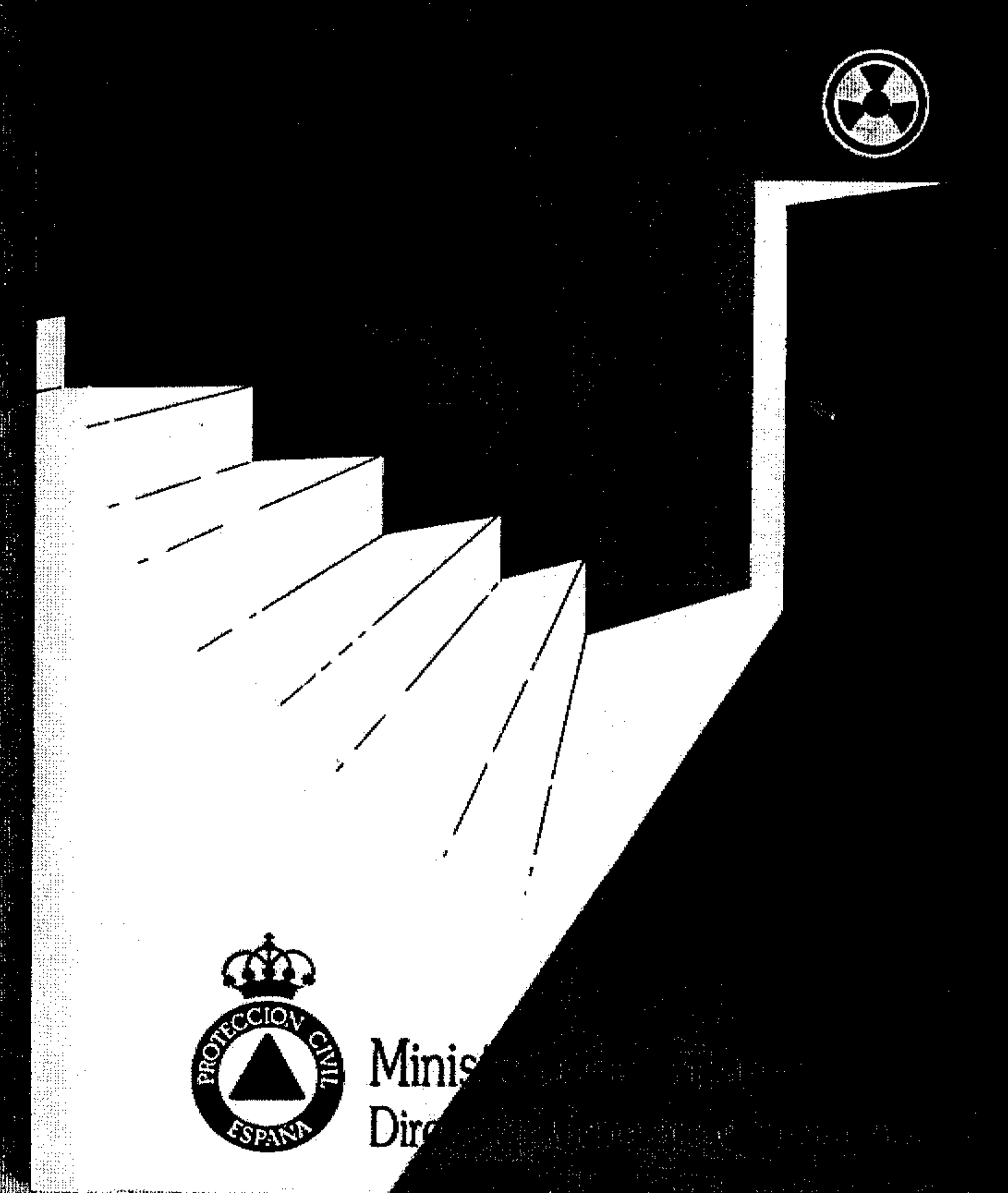
los refugios



COLOQUIOS SOBRE
PROTECCION CIVIL

LOS REFUGIOS

Ministerio del Interior
Dirección General de Protección Civil

los refugios

Segunda Edición: **1989**
NIPO: **126-89-079-1**
ISBN: **84-86800-18-8**
Depósito Legal: **M-37533-1989**
Diseño de Portada: Felix Navarro, Miguel Ramos
Diseño Gráfico: Luis Pereira

I N D I C E

Página

LOS REFUGIOS

CAPITULO 1

CAPITULO 2

CAPITULO 3

CAPITULO 4

CAPITULO 5

CAPITULO 6

CAPITULO 7

CAPITULO 8

CAPITULO 1

DEFINICION Y CLASIFICACION

REFUGIOS

La semántica, esa rama del saber humano que estudia el significado de las palabras, y la filología, otra rama de dicho saber que nos dice sobre la procedencia de las mismas, no siempre se ponen de acuerdo. Y "refugio" es un vocablo en el que se refleja esa contradicción.

En efecto, la palabra "refugio" viene de la latina "refugium", que emana de "fugere", que literalmente es **huir.** Sin embargo, en nuestros diccionarios significa "asilo", "acogida", "amparo", y con mayor concreción "lugar o construcción que sirve para resguardar de algún peligro, inclemencia o persecución a alguien".

O sea, que para nosotros un refugio es precisamente un lugar en donde encontramos remedio ante un peligro que se cierne sobre nosotros, evitando así la huida, que también nos permite, más que alejar el peligro, alejarnos de él.

En el tema correspondiente discutimos las ventajas e inconvenientes del refugio frente a la evacuación (huida) y llegamos a la conclusión que, a excepción de algunos casos particulares, lo mejor, desde el punto de vista de protección civil, es refugiarse en un lugar adecuado.

Por eso nuestro mensaje es el evitar en lo posible la huida (evacuación) y adaptar edificios que en un momento determinado pueden ser utilizados como refugios ante los agresores que acosan, hoy en día, a la humanidad.

DEFINICION Y CLASIFICACION

Nuestro deseo en este tema de "Los Refugios" es el poder mostrar las características que han de tener estas instalaciones y los requisitos que han de

cumplir para que sean eficaces ante los agentes agresores de los que pretendemos defendernos para poder, o bien transformar en refugios edificios ya construidos, o bien construir edificios con este fin primario para, en tiempos normales, poder ser utilizados para actividades sociales.

Aunque se puede improvisar, en último término, algún tipo de estructura que nos dé el cobijo necesario, conviene, desde un principio, definir lo que se entiende por refugio y clasificarlo adecuadamente para limitar de alguna manera el amplio espectro que se nos presenta al intentar buscar la mejor manera de proteger a la población.

DEFINICION GENERAL

Se da una definición de refugio forzosamente muy general ante la diversidad de posibilidades de esta medida de protección.

Para la clasificación de los refugios se atiende a unos aspectos que hemos considerado básicos: clase de agentes agresores, capacidad del refugio, tiempo de permanencia en el refugio, finalidad y destino temporal.

Se obtiene así una clasificación que comprende todos los refugios conocidos y que nos permite iniciar el tema de una forma metódica. La clasificación no es rígida, por la complejidad del tema, y no siempre están bien definidas las líneas de separación entre una u otra clase de refugios; pero se consigue, al menos se pretende, tener un suficiente conocimiento sobre refugios.

Se denomina refugio a un lugar, generalmente artificial, adecuado para la supervivencia de las personas alojadas en su interior a fin de evitar daños somáticos o síquicos, o al menos disminuirlos en todo lo posible, en caso de presencia de agentes agresores en el medio ambiente.

Muchos son los condicionantes que afectan a esta definición de carácter general, basta considerar los siguientes interrogantes:

–¿Cuál es el agente agresor ante el cual se busca protección?
–¿Actúan varios agentes agresores simultáneamente, escalonadamente?
–La catástrofe o calamidad pública, ¿se produce en un medio rural?, ¿en una gran ciudad?
–¿Cuántas personas han de protegerse en el refugio? ¿Hay entre ellas ancianos, niños, enfermos, disminuidos físicos, heridos, etc.?
–¿Por cuánto tiempo ha de utilizarse el refugio?
–¿Puede improvisarse un refugio?

Las respuestas a estas preguntas, junto con otras consideraciones, completarán la definición anterior y nos permitirán conocer las características comunes y particulares que han de tener los distintos refugios. No cabe duda que a las interrogantes anteriores se pueden añadir otras, incluso muchas más, lo que nos conduciría a definiciones muy particularizadas de refugios. Citemos, como ejemplo, "refugios en pequeñas ciudades para protegerse de inundaciones en época invernal con mucha población infantil en la zona afectada" o también "refugio ante un inminente ataque con armamento nuclear en una gran ciudad",

estos ejemplos y otros que se podrían exponer evidencian el carácter general de la definición adoptada.

El refugio no será siempre un espacio ya construido, adecuado y designado como tal refugio, en muchas ocasiones habrá que acondicionarlo. El acondicionamiento se hará en un espacio y momento determinados, ante un determinado peligro y con una gran cantidad de circunstancias confluyentes. Se entiende por acondicionamiento aquello que se realiza antes de que suceda la tragedia que conduce a la utilización del refugio. No olvidemos que Protección Civil huye de toda improvisación en los casos en que es razonable suponer que puede producirse una catástrofe.

El colaborador de Protección Civil, en momentos dramáticos y de confusión, procurará con sus instrucciones tener previstos refugios acondicionados para sus conciudadanos, y por tanto tendrá él mismo un profundo conocimiento de lo que es un refugio.

Consideraremos los siguientes aspectos básicos con objeto de establecer una metodología de estudio del problema, para obtener posteriormente una adecuada clasificación de los refugios:

–Clases de agentes agresores.
–Capacidad del refugio.
–Tiempo de permanencia.
–Finalidad y Destino.

Clases de agentes agresores

Los agentes agresores del medio ambiente que pueden hacer necesario un refugio podemos separarlos en dos grandes grupos.

En primer lugar, consideraremos los agentes propios de accidentes, catástrofes o calamidades públicas que hacen que las personas abandonen sus hogares. Estos accidentes producirán sólo daños propios sin contaminación atmosférica.

En segundo lugar, consideraremos aquellos casos en que se produce contaminación atmosférica con agentes radiactivos, químicos o biológicos, y que provocan la necesidad de refugio.

Los agentes agresores considerados que no producen contaminación atmosférica y frente a los cuales puede ser necesario protegerse utilizando un refugio son: el fuego, las inundaciones, los terremotos y las explosiones. Por otra parte, agresores que producen contaminación atmosférica son: la contaminación radiactiva, química y biológica.

La enumeración y diferenciación efectuada entre los distintos agentes agresores tiene por objeto facilitar el estudio, lo cual no quiere decir que los citados sean los únicos agresivos que pueden inducir a refugiarse o que en la práctica se presenten por separado. Todo lo contrario, en la práctica se presentarán, probablemente, dos o más agresivos de los citados, o incluso algún otro no citado, de forma simultánea.

Las estructuras que han de utilizarse como refugios tendrán distintas características según el agente agresor del que se trate, así y anticipándonos a la clasificación que posteriormente se establecerá, podemos decir que: los refugios para agentes agresores contaminantes de la atmósfera necesitarán filtros de aire en el sistema de ventilación, que en el caso de incendio esta ventilación será crítica, así como la presencia de cortafuegos o materiales ignífugos; la ubicación en cotas altas del terreno será un aspecto clave cuando la protección que buscamos sea contra las inundaciones, etc.

Capacidad del refugio

Denominaremos capacidad del refugio al número de personas que puede albergar en condiciones de supervivencia.

La capacidad del refugio dependerá no sólo del espacio físico utilizable sino también de los medios esenciales, tales como el aire, el agua, los alimentos, camas, etc , necesarios para sobrevivir.

Tiempo de permanencia

Este factor va unido a la capacidad, pues realmente el tiempo de permanencia en el refugio es el tiempo para el cual se dispone de los medios de supervivencia citados anteriormente. También entran aquí en consideración otros aspectos, psicológicos y de convivencia, que pueden limitar el tiempo de permanencia más allá de lo que lo permitirían los medios materiales.

Finalidad y destino

La finalidad a la que se destina un refugio ha de tener en cuenta las características de los albergados.
No sólo interesa conocer cuántas personas y por cuánto tiempo puede albergar un refugio para un determinado agente agresor, sino que interesa conocer también las características de los albergados. Consideremos sólo, y a modo de ejemplo, los aspectos de convivencia, sin duda serán muy distintos según se trate de refugiar a niños, a ancianos o a personas privadas legalmente de libertad.

Es también posible que tras el accidente o catástrofe las personas no puedan vivir en sus lugares de origen y haya que proporcionarles nuevos asentamientos.

La consideración de estos aspectos básicos nos permite, ya desde este momento, distinguir entre un refugio individual contra la contaminación radiactiva y con un tiempo de permanencia de unas horas y un refugio colectivo contra una inundación y con tiempo de permanencia de varios días. Dichos ambos a modo de ejemplos.

Hay otros muchos aspectos bajo los cuales los refugios pueden ser considerados como urbanos o rurales, improvisados, contra incendio forestal o incen-

dio, de construcción temporal o definitiva, etc., pero estos aspectos no los consideramos tan básicos como los anteriormente citados.

CLASIFICACION

Clasificaremos los refugios según los aspectos básicos bajo los que se puede considerar un refugio, es decir, según la clase de agente agresor, según la capacidad del refugio, según el tiempo de permanencia, según la finalidad a que el refugio se destina y el destino del refugio.

Puede ocurrir que ante un determinado accidente y por circunstancias concurrentes, nos encontremos ante un tipo de refugio que no esté dentro de la clasificación que aquí vamos a desarrollar, más bien diríamos que, no es que no esté dentro de la clasificación, sino que goza de propiedades o características que son comunes a más de uno de los tipos de refugios tal como aquí van a ser clasificados. Esto indica la flexibilidad de la clasificación. Clasificación que desde luego no podría en ningún caso ser rígida.

Agentes agresores que no contaminan la atmósfera

Como dijimos anteriormente, los agentes agresores aquí considerados son el agua en forma de inundación, los terremotos, las explosiones y el fuego.

Estos refugios, además de las características comunes a todos los refugios y que se detallan en un apartado posterior, deben tener como requisitos específicos los que a continuación se indican.

Para las inundaciones. Deberán utilizarse como refugio construcciones situadas en lugares altos de las ciudades y separadas de las avenidas naturales de agua. En una construcción serán más adecuadas las plantas superiores.

Para terremotos. Deberán utilizarse como refugio construcciones sólidas y de baja altura, preferentemente las plantas bajas de los edificios.

Para incendios. Son también preferibles las plantas bajas de los edificios. Deben mantenerse lo más herméticamente posible cerrados al exterior para evitar corrientes de aire. En el campo se utilizarán construcciones protegidas por cortafuegos. Deben excluirse los materiales combustibles y utilizar materiales ignífugos

Como se puede observar, hay algunas características que son opuestas en estos tipos de refugio que afectan fundamentalmente a la localización del refugio en una zona en particular y a la ubicación de los refugiados dentro del refugio. También las normas de utilización del refugio sufrirán variaciones de unos casos a otros Así, como ejemplos, en el caso de incendio las precauciones con respecto a la ventilación serán críticas para evitar la propagación del mismo y permitir el acceso a los que acuden a sofocarle, y en el caso de inundaciones se tendrá especial cuidado en evitar que objetos sueltos sean arrastrados por las aguas y obturen los desagües previstos.

Agentes agresores que contaminan la atmósfera

Los agentes agresores aquí considerados son los productos radiactivos originados por un accidente nuclear o los agentes contaminantes propios de instalaciones de producción o investigación biológica o química.

Los efectos de las armas atómicas, biológicas y químicas (se consideran estos artefactos, por ser los que tienen características más acusadas a la hora de definir y clasificar un refugio), así como los efectos de los otros agentes agresores, se describirán con detalle más adelante. En cuanto al arma atómica, podemos adelantar que hay dos clases de efectos diferenciados y que afectan a la identidad de los refugios, son la onda explosiva y la radiación inicial por una parte, y por otra parte, la radiación producida por contaminación de la atmósfera y la precipitación de partículas radiactivas sobre el suelo Las formas de defenderse de la radiactividad son dos: una de ellas consiste en interponer entre los productos radiactivos y las personas materiales pesados como hormigón, agua o arena, y recibe comúnmente el nombre de "blindaje" La otra forma de protección consiste en evitar el contacto directo entre las partículas radiactivas y la piel y las vías respiratorias, recibe el nombre de "aislamiento".

Refugio nuclear contra la onda explosiva. Dependiendo de la firmeza de su construcción, un refugio de este tipo ofrece alguna protección contra la onda explosiva, pero también protege contra la radiación inicial, el calor y el fuego y de alguna manera aísla de los contaminantes existentes en la atmósfera.

En la proximidad de blancos estratégicos para el enemigo será considerada prioritariamente la medida de protección de evacuación antes que la de refugio.

Refugio nuclear contra la contaminación radiactiva: Refugios Nucleares. Estos refugios, que designaremos a veces y por comodidad Refugios N, procuran protección contra la contaminación radiactiva.

Estarán rodeados de material de blindaje, o material de protección, con suficiente masa para absorber y debilitar la radiación de las partículas radiactivas del aire y las depositadas en el suelo. Estas partículas reciben comúnmente el nombre de polvo radiactivo.

Además del blindaje, el Refugio N debe proporcionar protección contra el contacto directo entre el polvo radiactivo y los individuos, por tanto se evitará que las partículas radiactivas penetren en el interior del refugio, esto exige cierres adecuados, control de ventilación e instalación de deflectores o pantallas en las entradas de aire del sistema de ventilación.

Refugios contra la contaminaciones biológicas y químicas: Refugios Biológicos y Químicos. Estos refugios, que designaremos, a veces y por comodidad, Refugios BQ, proporcionan protección contra las contaminaciones biológica y química.

Los agentes biológicos y químicos coinciden con los radiactivos en la forma

de dañar al cuerpo humano por contacto directo sobre la piel o por las vías respiratorias.

En este caso no son necesarios blindajes específicos, basta simplemente con "aislar", es decir, evitar el contacto directo con los agentes agresores, por tanto, son imprescindibles los cierres herméticos al aire exterior, el control de la ventilación y la interposición de filtros adecuados.

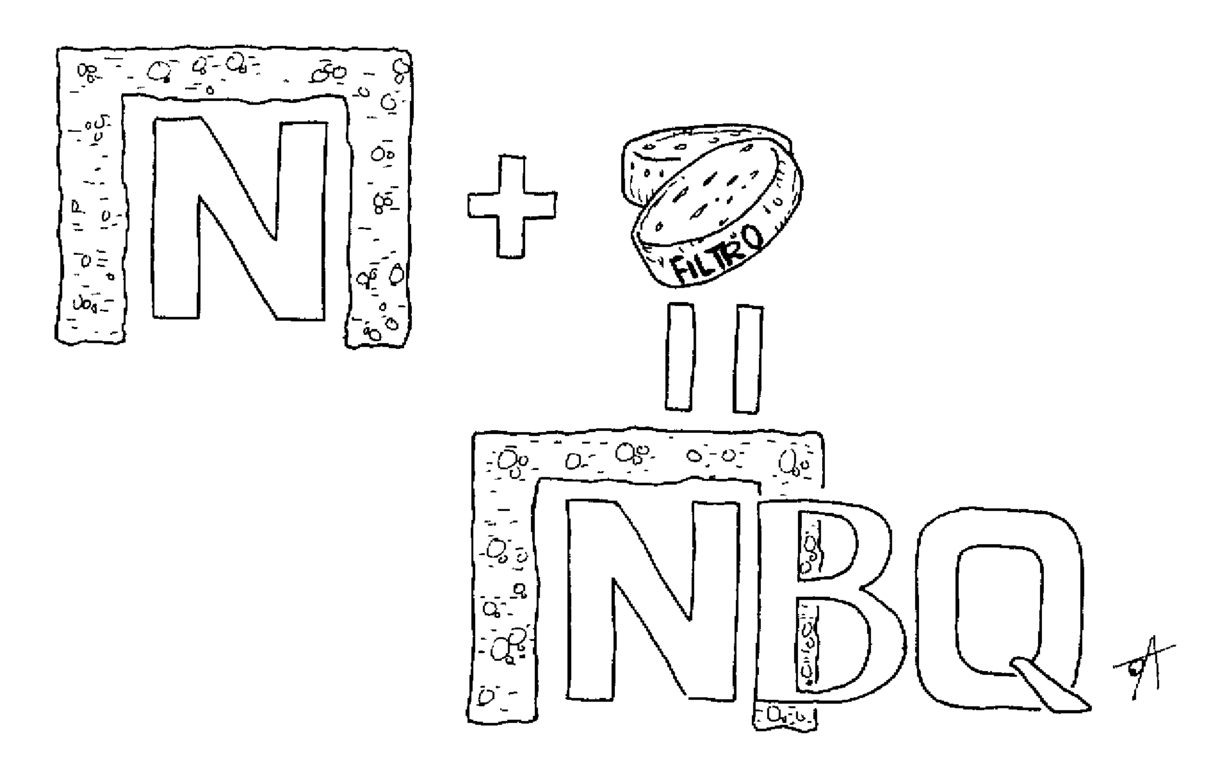


FIG 1 UN REFUGIO NUCLEAR CON FILTROS ADECUADOS SE CONVIERTE EN UN REFUGIO CONTRA TODO TIPO DE CONTAMINACIONES.

Refugios contra las contaminaciones nuclear, biológica y química: Refugios Nuclear, Biológico y Químico. De una forma muy simplificada, podríamos decir que un Refugio NBQ es un refugio BQ que además tiene blindaje contra las radiaciones nucleares producidas por el polvo radiactivo.

Realmente, los filtros y los sistemas de ventilación son diferentes para los agentes radiactivos, biológicos y químicos; esto nos impediría desde un punto de vista teórico clasificar como un único tipo de refugio el Refugio NBQ y, aún más, hubiese sido necesario separar los Refugios BQ en Refugios B y Refugios Q Los matices diferenciadores de filtros y ventilación se verán en el apartado correspondiente, y desde un punto de vista práctico la clasificación expuesta es la adecuada para el fin que se pretende. Puede resumirse la cuestión planteada haciendo la afirmación de que, salvo cuestiones de emplazamiento y ubicación de los refugiados, el Refugio NBQ protege no sólo de los agentes agresores contaminantes de la atmósfera, sino también de incendios, inundaciones y otros desastres

Clasificación de los refugios según su capacidad

Como ya dijimos, se entiende por capacidad de un refugio el número de personas que alberga en condiciones de supervivencia (*). La capacidad de un refugio está limitada fundamentalmente por la disponibilidad de los siguientes elementos:

- Espacio.
- Agua potable.
- Alimentos
- Equipamiento.

Estos elementos serán analizados, en posteriores apartados, para los distintos tipos de refugios.

Según su capacidad los refugios pueden ser:

- Individuales.
- Familiares
- Colectivos.

Refugios individuales y familiares

Los refugios individuales y familiares serán en general refugios de propiedad particular, o refugios privados, y construidos o improvisados en la propia vivienda o en sus proximidades.

En muchos lugares de nuestro país especialmente en zonas suburbanas y áreas rurales, hay muy pocos o ningún refugio colectivo. Si no hay refugios colectivos cercanos se puede construir un refugio privado, en caso necesario. Un sótano o zona situada bajo el nivel del suelo es el mejor sitio para construir un refugio contra la contaminación radiactiva, o Refugio N.

Los sótanos de algunas viviendas son utilizados como refugios familiares contra la contaminación radiactiva sin necesidad de efectuar en ellos grandes obras, especialmente si la casa es de dos o tres plantas y su sótano está bajo el nivel del suelo.

También puede utilizarse el sótano aunque sólo una parte de él esté bajo el nivel del suelo. Sin embargo, la mayor parte de los sótanos necesitan alguna mejora para proporcionar suficiente protección contra la radiación. Se pueden efectuar muchas mejoras con poco esfuerzo y a bajo costo.

Refugios colectivos

Los refugios colectivos existentes son refugios contra la radiactividad y proporcionan protección contra la **onda explosiva de un arma nuclear**. Son refugios N.

(*) Se denominan **condiciones de supervivencia,** la cantidad y calidad de aquellos elementos naturales (aire, agua y tierra, alimentos, luz) y artificiales (alimentos, luz, abrigo, acondicionamiento) mínimas para que los individuos puedan sobrevivir.



FIG 2 ESTE SIMBOLO NOS INDICA LA ENTRADA A UN LUGAR QUE REUNE LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA SER CONSIDERADO "REFUGIO N"

Suelen localizarse en los grandes edificios públicos señalados en amarillo y negro según reglamentación. (No se tienen noticias, salvo artículos periodísticos, de que en este país existan otros tipos de refugios colectivos. Lo que a continuación se indica está tomado de la bibliografía de otros países.) También pueden encontrarse en algunos pasos subterráneos, y aparcamientos subterráneos, túneles y en el centro de las plantas bajas e intermedias de edificios muy altos y en zonas sin ventanas.

Los ciudadanos deberían conocer la ubicación de los Refugios colectivos Nucleares del barrio. Si no se hubiese hecho una designación específica de tales refugios, los ciudadanos deben conocer los refugios potenciales más próximos a su casa, su lugar de trabajo, su escuela o a cualquier otro sitio donde habitualmente permanezcan mucho tiempo. Este consejo es útil para todos

los miembros de la familia. Especialmente los niños, los disminuidos físicos y los ancianos deberían tener instrucciones claras de dónde se encuentra un refugio contra la contaminación radiactiva y las acciones que deben emprender en un caso de contaminación radiactiva.

Clasificación de los refugios según el tiempo de permanencia

El tiempo máximo de permanencia en un refugio está determinado por los medios con que cuenta para el abastecimiento de agua, alimentos y habitabilidad mínima a los refugiados

El refugio puede ser utilizado sólo transitoriamente en espera por ejemplo de una evacuación, o por más tiempo a la espera de que la situación exterior sea menos hostil.

Antes de utilizar un refugio debe conocerse el tiempo de permanencia que éste permite y de no ser así, deberá efectuarse una estimación en el momento de la ocupación.

Como límite superior puede fijarse en 14 días el tiempo máximo de permanencia en un refugio.

De acuerdo con los medios disponibles en el refugio, lo que condiciona el tiempo de permanencia en él, éstos pueden clasificarse en transitorios o permanentes.

Refugios transitorios

Son aquellos refugios cuya utilización está prevista para poco tiempo, algunas horas, o días. Un ejemplo claro de refugio transitorio puede ser el sótano de una vivienda unifamiliar situado bajo el nivel del suelo, en el cual no se han llegado a efectuar obras de acondicionamiento que permitan dotar al refugio de más medios y aumentar así su tiempo de permanencia.

Refugios permanentes

Son aquellos que han sido construidos para este fin, o aquellas estructuras que se han acondicionado de tal manera, que permitan la supervivencia, de las personas previstas según su capacidad, por un total de unas dos semanas.

Clasificación de los refugios según su finalidad

Los refugios colectivos se pueden planificar para albergar a grupos de población determinados según las conveniencias. Puede ser un refugio familiar en el que se mantienen las estructuras familiares, puede tratarse de un refugio sólo para hombres con capacidad para hacer determinados trabajos, o sólo para ancianos o mujeres, o sólo para niños. También puede estar destinado el refugio a acoger enfermos o disminuidos físicos o presos. Así según su finalidad los refugios colectivos pueden ser:

- Simplemente colectivos.
- Para hombres.

- Para ancianos
- Para niños.
- Para enfermos.
- Para presos.

Clasificación de los refugios según su destino

Consideremos la situación que se produce cuando, una vez transcurridos los momentos más peligrosos para la vida, tras una catástrofe, digamos al cabo de dos semanas de refugio, la destrucción es tal o la contaminación tan grande, que las personas no pueden reinstalarse en sus lugares de origen En tal situación habrá que proporcionar refugios, albergues o campamentos a las personas. Parece natural que tras los peores momentos de la catástrofe sea necesaria una redistribución de la población afectada a distintos refugios colectivos en distintos lugares.

Estos asentamientos de personas pueden hacerse de forma temporal o de forma definitiva.

Refugios temporales

Los refugios colectivos temporales proporcionarán refugio a las personas que, no pudiendo volver a su lugar y a sus ocupaciones de origen de antes de la catástrofe, están pendientes por sus condiciones humanas y sociales, de ser instaladas en refugio definitivo.

Refugios definitivos

Lugar de asentamiento definitivo en las circunstancias anteriormente expuestas.

Hay otros tipos de refugio no considerados en esta clasificación y atendiendo a otros aspectos distintos de los cuatro aspectos básicos que hemos considerado. Dichos tipos distintos de refugio surgirán de un modo natural en el desarrollo del tema y básicamente estarán enmarcados en la clasificación aquí presentada.

Por ejemplo, un refugio improvisado no dejará de ser un refugio, tal vez Refugio N, transitorio y surgirá cuando tratemos el tema de la construcción o adecuación de refugios. La adecuación o construcción, que se tratarán en los apartados correspondientes, no han sido consideradas en nuestra metodología de clasificación como elementos básicos.

CAPITULO 2

ELEMENTOS COMUNES A TODO REFUGIO

ELEMENTOS COMUNES A TODO REFUGIO

Con independencia del agente agresor ante el cual se busca protección, y con independencia, asimismo, de la capacidad, finalidad y cualquier otro aspecto que podamos considerar en los refugios, existen unos elementos o funciones que son comunes a todos los refugios y que conviene analizar.

Estos elementos, o funciones, son los siguientes:

1. Protección.
2. Entradas y ventanas.
3. Uso eficiente del espacio.
4. Ventilación.
5. Abastecimiento de agua.
6. Instalaciones sanitarias.
7. Suministro de energía.
8. Convivencia.

A continuación se analiza cada uno de ellos.

Debe tenerse en cuenta que estos elementos se describen muchas veces idealizados, que las condiciones reales serán más difíciles y los refugios no serán tan perfectos como aquí se cuenta, pero se pretende así obtener un mejor conocimiento de los elementos descritos. Poco sentido puede tener hablar de filtros en el sistema de ventilación ante el más elemental y precario refugio improvisado, pero no cabe duda que la idea de filtro nos puede inducir a tapar con trapos, o un material filtrante cualquiera, algún orificio de tan simple refugio.

También en algún caso las descripciones están orientadas hacia los refugios nucleares, incluso de forma explícita se describen peculiaridades de este tipo de refugios, ello se ha hecho así porque las características de un refugio nuclear son envolventes de las características de cualquier otro refugio, excepción hecha del refugio ante inundaciones y quizá algún otro en particular. Se puede afirmar que, en general, un Refugio N, y no digamos un Refugio NBQ, es un refugio apto contra todos los agentes agresores

Las dos observaciones anteriores, idealización y tendencia en la descripción a los Refugios N, nos dan idea, una vez más, de la amplitud y complejidad del tema. Una vez efectuadas tales observaciones el análisis de los factores o elementos comunes a todos los refugios se efectúa sin merma de su generalidad.

PROTECCION

La primera condición que ha de cumplir un refugio es que proteja contra el agente agresor para el cual el refugio está diseñado, concebido, preparado o improvisado.

Así, si se trata de un refugio contra la radiación nuclear, habrá que tener en cuenta que ésta penetra directa e indirectamente a través del tejado y los muros, por lo tanto, habrá que disponer de materiales densos en tejado y muros y alojar a las personas alejadas de los muros exteriores, y en plantas bajas o sótanos. Contra el polvo radiactivo habrá que disponer la toma de aire de ventilación de forma adecuada.

Si el refugio lo es contra la inundación, estará situado en un lugar alto y separado de las avenidas de agua. Tendrá un sistema de filtros en la entrada de aire de ventilación si el refugio es contra la contaminación biológica o química y, finalmente, estará rodeado de cortafuegos naturales o artificiales y construido con material ignífugo si es el fuego el elemento contra el cual se busca protección en el refugio.

ENTRADAS Y VENTANAS

Las entradas y ventanas han de ser tales que no disminuyan la protección del refugio.

Las ventanas, sobre todo si no son necesarias, se pueden cegar con ladrillos, sacos de arena, cajones llenos de tierra o arena y recipientes llenos de agua También se pueden sellar con lonas y plásticos, dependiendo estas obstrucciones de la protección que se necesite mantener.

Las puertas no necesarias, o las necesarias una vez acogidos los refugiados en el interior del refugio, se pueden obturar por los mismos procedimientos expuestos para el cierre de ventanas.

Para un refugio nuclear la mejor disposición de la puerta de acceso es en forma de **tabique protector,** ya que permite la ventilación y el fácil acceso, bloquea la penetración de la radiación y dispone de un área conveniente para

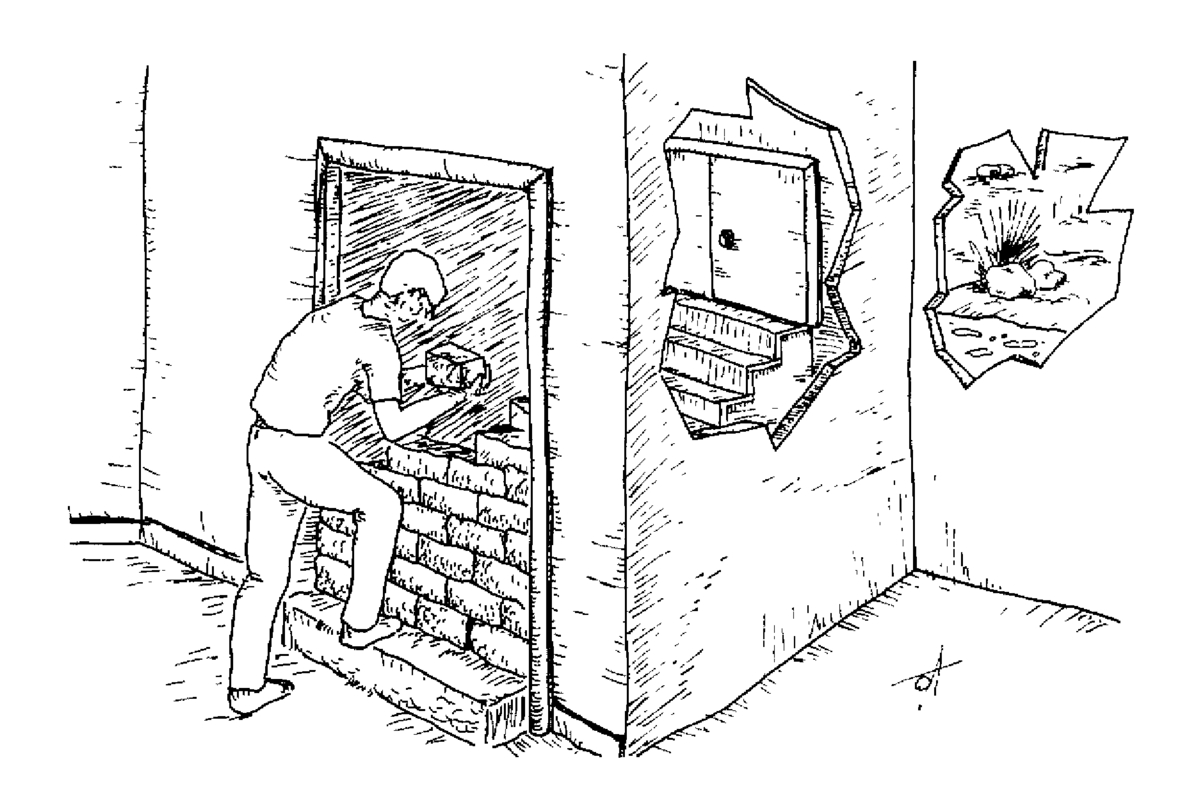


FIG. 3. AL TAPIAR LA ENTRADA A LA VIVIENDA, QUEDA ENTRE ELLA Y LA QUE DA DIRECTAMENTE AL EXTERIOR UN ESPACIO MUY UTIL PARA ALMACENAR ARTICULOS QUE PUEDAN NECESITARSE CON POSTERIORIDAD O RESIDUOS QUE HAYA QUE ALEJAR DE LA ZONA HABITADA. (LAS "ABERTURAS" DEL DIBUJO SOLO HAY QUE CONSIDERARLAS PARA UNA MEJOR COMPRENSION DE LA DISTRIBUCION DE LA VIVIENDA.)

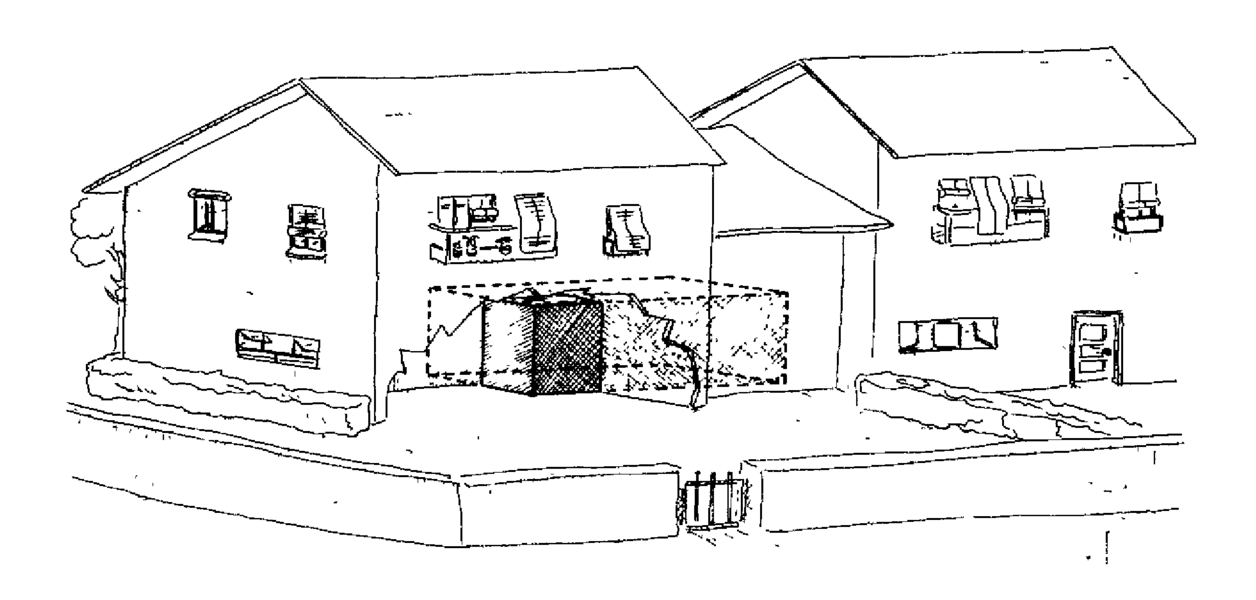


FIG. 4. LA "ABERTURA" EN LA FACHADA PERMITE IMAGINAR LA DISPOSICION QUE DEBE TENER UN REFUGIO EN UNA CASA SIN SOTANO EL ELEMENTO MAS DENSAMENTE RAYADO ES EL REFUGIO EN SI, Y ESTA COLOCADO APROXIMADAMENTE EN MITAD DE LA PLANTA LA ZONA MENOS RAYADA SON AREAS AUXILIARES ACONDICIONADAS CON MATERIAL DE BLINDAJE

el almacenamiento de desperdicios en las primeras fases del período de ocupación

USO EFICIENTE DEL ESPACIO

En un refugio familiar, para una familia de cuatro personas el área mínima es de 6 metros cuadrados. Para cada persona adicional deben añadirse 1,5 metros cuadrados.

En un refugio colectivo y dependiendo de infinidad de factores como tipo de refugio, tipo de estructura, total de espacio disponible, tiempo de permanencia, etc., puede ser necesario, o al menos conveniente, distribuir el espacio en áreas con distintas funciones:

- Area habitable, para permanencia o dormir.
- Zona de aseos.
- Almacén. Separación si es posible de alimentos, medicinas y otros suministros. Almacén para pertenencias personales de los acogidos.
- Zona de acceso. Puede tener una esclusa o cámara de descontaminación.
- Puede incluso disponerse de una oficina para dirección administrativa, control de personas, reparto de tareas y turnos de guardias. Documentación de los refugiados.
- Zona de ventiladores. Definida principalmente para evitar obturaciones en conductos de ventilación.

A continuación recogemos varias recomendaciones en cuanto al espacio necesario en un refugio. A falta de una normativa nacional, se han elegido algunas extranjeras. Existen, no obstante, recomendaciones en nuestro país que vienen recogidas en la bibliografía consultada.

a) Recomendaciones de la Defensa Civil Sueca:

Area neta por persona: 0,75 m^2.
Cámara de descontaminación permanente: 3 m^2.
Cámara de descontaminación temporal: 1,2 m^2 hasta 200 plazas; 2,4 m^2 para más de 200 plazas
Aseos: 1,5 m^2 por cada 25 plazas.
Almacén. 1,5 m^2 por cada 25 plazas.
Espacio para cada ventilador: mayor o igual que 3 m^2.
Area total máxima: 400 m^2.
Altura mínima del techo: 2,1 m^2.

b) Recomendaciones de la Oficina de Defensa Civil USA:

Area bruta por persona: 0,93 m^2.
Area total: mayor o igual que 2,32 m^2.
Volumen por persona: 1,13 m^3.
Volumen total: mayor o igual que 2,83 m^3.

c) Recomendaciones de la Oficina Federal de Defensa Civil Suiza:

Area bruta por persona: 1 m^2.

Volumen por persona: 2,5 m^3.
Altura mínima del techo: 2 m.
Cámara de descontaminación: 0,14 m^2.

d) Valores normales:
Area bruta por persona: 1,25 m^2
Altura mínima del techo: 2 m

VENTILACION

La ventilación mínima necesaria en un refugio es de 2,5 litros por segundo y persona.

Este mínimo está fijado por dos efectos: la mínima concentración de oxígeno tolerable en el aire y la máxima inhalación tolerable de dióxido de carbono

El defecto de oxígeno y el exceso de dióxido de carbono producen efectos externos similares en los individuos. De forma gradual, según los referidos defectos de oxígeno y exceso de dióxido de carbono, los efectos correspondientes se presentan así:

- Ausencia de efectos.
- Respiración intensa. Pulso rápido.
- Respiración trabajosa. Náuseas. Estupor.
- Descoordinación. Inconsciencia.
- Respiración disminuida. Baja presión sanguínea.
- Estado de coma.
- Muerte.

Hay ciertas variaciones según la tolerancia personal y será sencillo, en las condiciones del refugio, saber si los efectos señalados están producidos por falta de oxígeno o por exceso de dióxido de carbono debiéndose generalmente relacionar este último con la presencia de combustiones, humos, escape de motores de gasolina o de gas-oil, etc.

Hay que tener en cuenta que una alteración de la composición química del aire puede ser tolerada un corto espacio de tiempo y tornarse muy peligrosa para períodos largos, puesto que los efectos de los gases son función del tiempo de actuación y de la concentración.

En condiciones ideales, y por lo tanto difícilmente alcanzables salvo en un refugio construido específicamente como tal, para el mantenimiento de un ambiente interno adecuado es preciso disponer de un sistema de ventilación forzada, que debe tener en cuenta los siguientes factores:

1.– Mantener la función de protección del refugio. Para ello es preciso:

a) Reducir la penetración del agente agresor o agentes agresores del exterior.
b) Disponer de un filtro de toma de aire que reduzca la penetración de polvo.
c) Evitar la contaminación del interior por partículas radiactivas, agentes biológicos y químicos y gases de combustión por fuegos externos o internos.
d) En los refugios contra onda expansiva, disponer de una válvula de sobre-

presión que cierre el conducto de ventilación evitando la transmisión de la sobrepresión al interior.

e) Proveer de filtros para la purificación de aire hasta el grado adecuado según el uso propuesto para el refugio y proteger a los ocupantes de los filtros que retienen productos contaminantes.

f) En áreas de fuegos probables instalar un equipo de control de apertura y cierre del sistema de ventilación.

2.– Mantener un ambiente físico tolerable.

3.– Prever o minimizar la condensación interna.

4.– Recoger el aire usado desde el nivel superior de los espacios ocupados y reutilizarlo en las áreas de servicio: W.C., cámara de descontaminación y entradas.

5.– Disponer de un sistema flexible para acomodarse a las variaciones en la actividad física y estaciones climáticas.

6.– Alcanzar una distribución correcta de aire y mantener éste en movimiento.

En los refugios nucleares, el sistema de ventilación debe propiciar la filtración de aire, excluyendo del mismo la mayor parte posible de partículas de polvo radiactivo. Por consiguiente, es necesario estudiar las posibilidades de que penetren partículas radiactivas en el conducto de ventilación y estudiar sus posibles efectos en los ocupantes.

El polvo radiactivo está constituido por partículas de distinto diámetro. La distancia de transporte de estas partículas depende de su tamaño, siendo las más finas las que alcanzan las mayores distancias. Consecuentemente, las partículas que se asientan en el terreno a una distancia dada del punto de caída del arma nuclear tendrán un tamaño que variará entre unos límites estrechos, y su tamaño promedio decrecerá a medida que aumenta la distancia al punto de caída.

Las partículas menores de 40 micras (una micra o micrón es la milésima parte de un milímetro y al decir partículas de 40 micras suponemos partículas esféricas de 40 micras de diámetro) no contribuyen significativamente a la radiación, pues tienen, por su pequeño tamaño, poca actividad de la cual gran parte la pierden en su recorrido aéreo de larga duración.

No obstante, el peligro de inhalación de partículas menores de 40 micras existe, aunque se estima, según los estudios realizados por especialistas en el tema, que el riesgo se limita a partículas menores de 30 micras, ya que el conducto nasal actúa como un filtro efectivo para las partículas mayores.

Partículas mayores de 30 micras raramente penetran a través del conducto respiratorio y se consideran 10 micras como el máximo tamaño que puede presentar importancia en una inhalación normal.

De acuerdo con la discusión anterior, es claro que puesto que la contribución de las pequeñas partículas a la dosis de radiación recibida es pequeña, no es

necesario filtrar el aire para eliminarlas. El principal riesgo a considerar, entonces, es la radiación asociada a partículas mayores de 40 micras.

El efecto de éstas sería preocupante si su penetración en el refugio a través del conducto de ventilación causara una reducción significativa de la protección deseada. Por consiguiente, es necesario considerar la influencia de las partículas de polvo radiactivo en la reducción del factor de protección del refugio.

Estudios realizados sugieren que la filtración para partículas de polvo radiactivo es generalmente innecesaria salvo que la velocidad de entrada sea alta y que la toma esté desprovista de tapa. La toma debe estar protegida de manera que se obligue al aire a moverse verticalmente hacia arriba, evitando, por otra parte, la sedimentación de polvo en el interior del conducto.

Por otra parte, si quisiéramos todavía aumentar la seguridad podría instalarse un sistema de control de apertura y cierre del conducto de ventilación para cerrar éste en los instantes iniciales que son los más peligrosos.

Cuando se juzgue necesaria la filtración, el filtro ha de ser capaz de retener al menos, el 90 % de las partículas mayores de 50 micras La localización del filtro debe ser tal que permita su desplazamiento desde el interior, y debe estar aislado para evitar que la radiación del polvo acumulado en él dañe a los ocupantes. La mejor posición es en el túnel de acceso, cerca de la entrada pero fuera del recinto principal.

De esta manera la única preocupación necesaria para impedir la penetración de polvo radiactivo a través del sistema de ventilación es encontrar una posición correcta para la toma de aire.

La toma de aire situada por encima del terreno es el punto más vulnerable del refugio. Puede ser fácilmente deteriorado por escombros. Por consiguiente, es necesario protegerlo con elementos sólidos y a ser posible inaccesibles, y su emplazamiento debe impedir la posibilidad de que sea taponado por escombros de las zonas circundantes. Sería prudente proveer al refugio de más de una toma de aire

ABASTECIMIENTO DE AGUA

Los efectos de una catástrofe, en particular una explosión nuclear, pueden producir la inutilización de los habituales sistemas de abastecimiento, dejándolos inservibles, ya sea por rotura de los mismos (como consecuencia de los desplazamientos horizontales y verticales del suelo) o por contaminación del agua.

Por tanto otro punto a considerar en el diseño, es el bombeo de aguá con el mínimo de utilización de energía.

La función del refugio y su emplazamiento determinan las necesidades de agua en una buena medida. Para un refugio grande, con necesidad de aireación, lo más adecuado es suministrar agua protegida en un depósito interno o externo, aunque en su lugar pueden usarse eventuales reservas subterrá-

neas. Los refugios pequeños pueden servirse de, relativamente, reducidos tanques de almacenamiento. Los depósitos, bombas y tubos o tuberías deben ser resistentes al choque, y deben diseñarse para permitir supuestos movimientos diferenciales. Las conexiones deben ser flexibles para permitir una amplia libertad de movimientos horizontales y verticales.

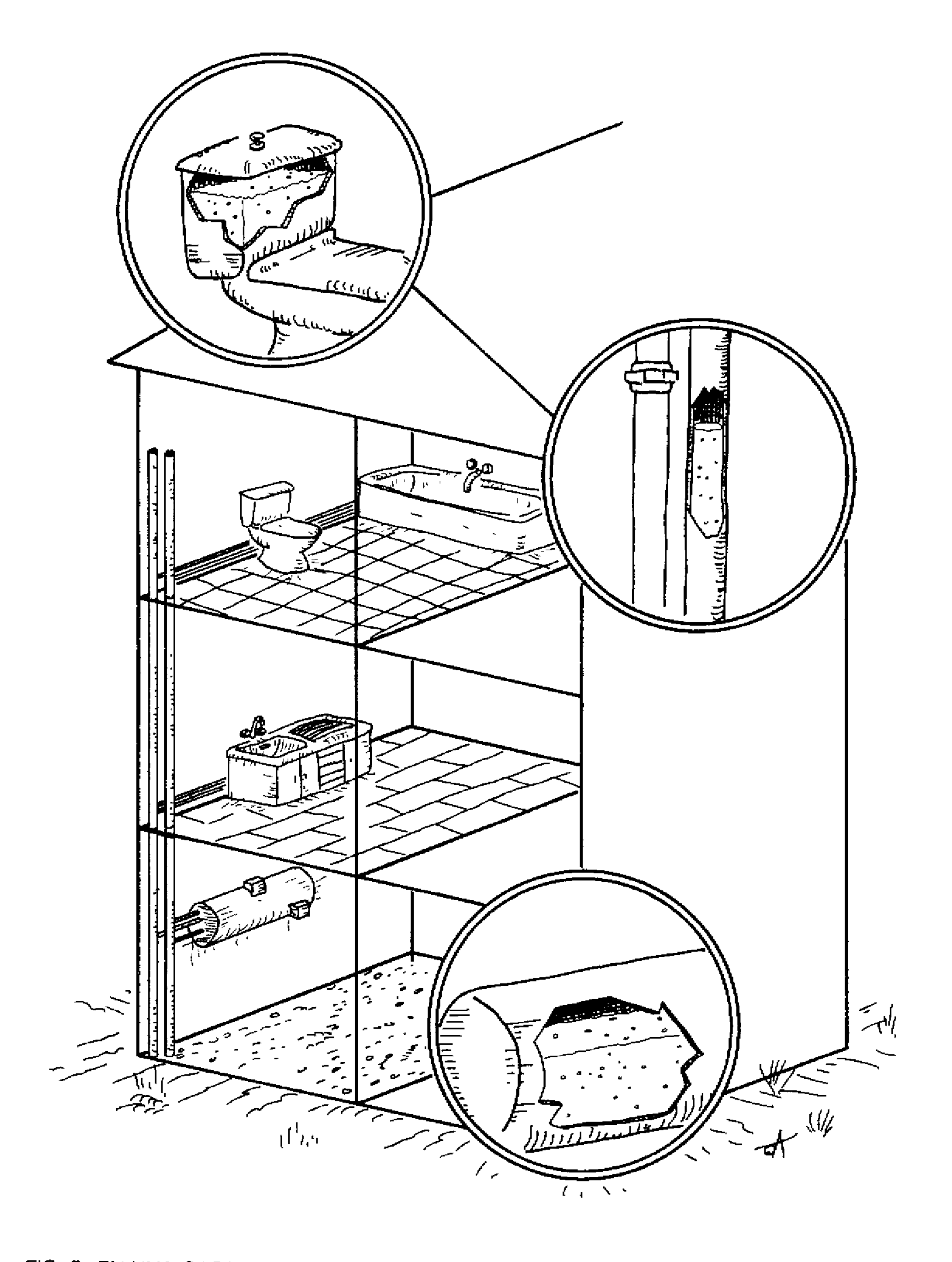


FIG. 5. EN UNA CASA HAY SIEMPRE MUCHA AGUA. EL PROBLEMA ESTA EN RECUPERARLA

La dotación mínima de agua generalmente aceptada para la supervivencia es de 2,5 litros por persona y día, aunque de experimentos realizados se ha visto como necesidad estricta 1,7 litros por persona y día. Es preciso considerar alguna asignación extra para higiene y excesos de bebida que puedan tener lugar a causa de ejercicios físicos, por ejemplo. Se fija así, como dotación mínima, 9 litros por persona y día. Cuando exista un retrete de flujo de salida la cantidad de agua necesaria será de 11,5 litros por persona y día

La capacidad de los tanques debe permitir almacenar la dotación mínima para todo el tiempo de permanencia. Si es necesario un mayor suministro de agua se puede conectar un tanque a la red general, en cuyo caso deberá establecerse un sistema de alarma que permita desconectar el tanque para evitar la contaminación por polvo radiactivo u otro peligro que pudiera inutilizar el suministro de agua.

Es conveniente prever medios para rellenar el tanque desde la superficie y usar filtros protegidos contra las explosiones.

Para los grupos de pequeños refugios y refugios familiares con retrete sin flujo de salida, la solución más económica y eficiente es almacenar la suficiente cantidad de agua potable dentro del mismo refugio. El agua almacenada debe ser reemplazada regularmente para mantener su pureza, o hacer la provisión en la fase de preemergencia.

INSTALACIONES SANITARIAS

En un refugio es necesario adoptar medidas en cuanto a la basura y los residuos humanos. Bajo condiciones de polvo radiactivo las salidas al exterior han de ser muy breves por lo que puede admitirse trasladar las basuras fuera del refugio mediante salidas esporádicas. Es probable que el sistema de saneamiento público quede averiado, sin posibilidad de ser reparado

Existen tres tipos de eliminación de residuos humanos para usar en un refugio, a saber:

1.– Sistemas convencionales.
2.– Sistemas químicos.
3.– Sistemas tipo saco.

El sistema convencional de alcantarillado es el idóneo para la deposición de residuos humanos. No obstante, requiere un adecuado suministro de agua y un estado utilizable del área de emplazamiento.

La mayor parte de los refugios disponen de un sistema con flujo de salida pero necesitan de gran cantidad de agua en el caso eventual de larga permanencia.

Si se realizan conexiones con algún tipo de sistema de desagüe exterior y conexiones con el sistema de abastecimiento de agua al refugio, éstas serán flexibles para soportar movimientos diferenciales debidos a explosiones.

Las aguas residuales pueden evacuarse en tanques asépticos o letrinas externas que deben tener la misma resistencia a la sobrepresión que el refugio.

La solución más favorable de saneamiento es el empleo de sistemas químicos, que no requieren dispositivos externos, bombas ni tuberías. La mayoría de los sistemas químicos no descomponen ni destruyen residuos, sino que son simplemente un depósito. La capacidad de éste se determina para una producción de residuos de 2,75 litros por persona y día, con un incremento como margen de seguridad del 25 %. Su mayor problema es el olor. Esto puede solucionarse emplazándolos en lugares alejados del recinto principal o aislando el servicio y ventilándolo con aire procedente del núcleo principal. Para evitar problemas de olores y los correspondientes efectos de estrés en los ocupantes, se usan distintos aditivos, siendo el más común el nitrito sódico.

Para una producción de residuos según el estándar mínimo pueden usarse sacos de saneamiento. La oficina de Defensa Civil Americana ha desarrollado un "kit" de este tipo que consiste en un contenedor de plástico, con una capacidad de 80 litros por cada cinco personas para un período de dos semanas. Estos contenedores son usados con sacos de plástico impermeable. Después del llenado de cada recipiente es sellado con una tapa para evitar los olores.

SUMINISTRO DE ENERGIA

Para los distintos servicios del refugio tales como iluminación, ventilación, cocina, calefacción, bombeo de agua, servicio sanitario y algún otro, es necesaria la energía eléctrica.

La cantidad de energía necesaria es función de las instalaciones que se efectúen y éstas dependen del grado de hostilidad (*) del refugio y de su tamaño, fundamentalmente, y también del tipo de refugio. Por ejemplo, un refugio subterráneo necesitará una instalación de ventilación y de iluminación muy compleja, mientras que en un refugio para inundación, prácticamente, hasta se podría prescindir de esos servicios.

La iluminación, la luz, es un elemento muy importante por su efecto sicológico. En una situación de catástrofe las personas refugiadas, disponiendo de poco espacio e intuyendo o conociendo la situación en el exterior del refugio, si se encuentran a oscuras, será un punto de influencia muy negativo en su estado de ánimo.

La ventilación con un sistema de filtros o con deflectores para el depósito de partículas puede significar una alta demanda de energía eléctrica, y otro tanto podríamos decir de la calefacción, cocina y otros servicios.

La fuente de energía eléctrica puede ser la red nacional, es decir, como la de cualquier edificio. Esta es la solución más simple y más económica, pero tiene el inconveniente de la dependencia exterior, en circunstancias donde son de esperar averías y, por lo tanto, interrupciones parciales o totales de suministro.

(*) Se denomina grado de hostilidad a las incomodidades ambientales que posee

Lo mejor es disponer de una fuente autónoma de energía eléctrica y dentro de éstas la mejor es un grupo electrógeno accionado por motor diesel El conjunto estará compuesto por un motor diesel acoplado a un generador eléctrico y un cuadro de distribución con los correspondientes interruptores y sistemas de seguridad El motor y el generador deben estar en un cuarto independientemente, incluso separado del refugio, para evitar problemas de ruidos, calor, ventilación y evacuación de gases de escape. Este compartimento tendrá la suficiente protección contra los agresivos esperados (onda explosiva, polvos radiactivos, inundación, etc.). También estarán protegidos contra explosiones, vibraciones, desplazamientos, etc., los necesarios depósitos de combustible y el sistema de agua de refrigeración del motor. El cuadro eléctrico de distribución sí puede estar en el compartimento del refugio para facilitar las maniobras y desde él se acciona, a distancia, el conjunto motor-generador.

Otro sistema de fuente autónoma es un conjunto de baterías que pueden funcionar asociadas a un generador eléctrico de corriente continua accionado por motor diesel o de gasolina.

El generador eléctrico mantiene las baterías en plena carga. Más simple sería la utilización única de las baterías, en este caso para mantenerlas con carga para ser utilizadas sería necesario instalar un rectificador –cargador conectado a la red–. Esta es una ventajosa solución, pues no es de las más costosas, requiere un mantenimiento casi nulo y, aunque en el momento de la emergencia falle el suministro de la red nacional, es de suponer, si el sistema está bien diseñdo, que las baterías están totalmente cargadas.

También pueden hacerse diseños con energía solar, aunque habría que esperar la inicial fragilidad ante explosiones, golpes, etc., de los paneles a la intemperie

En todos los casos habrá que hacer un diseño teniendo en cuenta la potencia instalada (confort, tamaño y tipo de refugio) y el coste. El mantenimiento es otro aspecto a considerar, téngase en cuenta que, como todos los servicios de emergencia, tiene que funcionar muy pocas veces, casi nunca... sólo cuando es. . vital.

CONVIVENCIA

Las personas que se encuentran en un refugio público o privado deben permanecer en él hasta que sean advertidas por las autoridades de que pueden abandonarlo por no haber peligro en el exterior Esto puede ocurrir tras unos pocos días o tras una o dos semanas de refugio.

Durante el período de refugio, los refugiados podrían necesitar ciertos suministros y equipos para sobrevivir y para tratar eficazmente las situaciones de emergencia que puedan darse en sus refugios

En este apartado se relata qué suministros y equipos se deben llevar consigo si se ocupa un refugio nuclear público y qué productos deben tenerse a mano si se planifica utilizar un refugio nuclear doméstico.

Organizaciones en Refugios públicos

Muchos refugios nucleares públicos están localizados en grandes edificios comerciales. Dependiendo de las existencias que el edificio contenga, puede haber algunos alimentos, agua y suministros vitales de los que la gente puede hacer uso. Las personas que sean evacuadas de una zona a otra para ingresar en un refugio público deben hacerse con tantos alimentos no perecederos y agua potable como les sea posible, así como los alimentos especiales y medicamentos necesarios, una manta para cada elemento de la familia y una radio portátil con pilas de reserva.

Agua, alimentos e higiene en un refugio público

Siempre, y bajo todas las condiciones, los refugiados deben tener el agua suficiente, los alimentos adecuados y la higiene apropiada con objeto de permanecer vivos y saludables En un refugio ocupado, incluso por una o dos semanas, el agua y los alimentos pueden ser escasos y puede ser difícil mantener unas condiciones de higiene normales. Los suministros de agua y alimentos han de ser "administrados", es decir, mantenerlos tapados y consumirlos cuidadosamente por cada uno de los refugiados.

La higiene también tiene que ser dirigida y controlada, posiblemente poniendo en uso retretes de emergencia y reglas para asegurar que se utilizan de forma adecuada.

Muchas personas han sido entrenadas como directores de refugios. Las autoridades locales deben realizar esfuerzos para tener directores de refugios y monitores de radiación entrenados. Estas personas han sido adiestradas en el uso de instrumentos especiales para medir la radiación y conocen normas de ventilación, higiene y cómo hacer el mejor uso del agua y los alimentos disponibles.

Organización en refugios domésticos o privados

En un refugio privado, la familia o cada persona deben cuidar de sí mismos, resolver sus propios problemas, elaborar sus propios procedimientos para sobrevivir, administrar los alimentos que hayan podido almacenar y conocer y decidir por sí mismos el momento de abandonar el refugio, probablemente escuchando la radio, en condiciones seguras en el exterior.

En esta situación, refugio privado, las más importantes tareas serán administrar el agua y los suministros de alimentos, y mantener las condiciones de higiene.

La totalidad de los elementos que se enumeran y comentan a continuación se necesitarán para una estancia prolongada en el refugio. No todos estos elementos necesarios deben ser almacenados en el refugio, sino que pueden acumularse en cualquier sitio de la casa de tal forma que se trasladen rápidamente hacia el refugio cuando se presente la emergencia. Algunos de estos elementos –agua, alimentos, suministros sanitarios y medicinas o alimentos especiales– son absolutamente necesarios.

En suma, hay otros elementos importantes que pueden ser necesarios. He aquí una relación de ellos, tanto los necesarios como los deseables.

Agua. El agua es incluso más importante que la comida. Cada persona necesita por lo menos 2,5 litros de agua al día Algunas personas pueden incluso necesitar mayor cantidad

El agua debe almacenarse en envases de plástico o en botellas o garrafas con tapones de cierre adecuados. Parte del suministro de agua puede estar "atrapado" en las tuberías o en los depósitos de agua caliente o en el circuito de tuberías de la casa, y una parte de ella puede estar en forma de bebidas ligeras refrescantes embotelladas o enlatadas, en zumos de frutas o de vegetales o en leche. Un agente purificador del agua (sean tabletas purificadoras de agua, tintura de yodo al 2 % o lejía de uso doméstico con hipoclorito como único ingrediente activo) puede también ser almacenado para el caso en que se necesite purificar cualquier agua turbia o "sospechosa", que pueda contener bacterias.

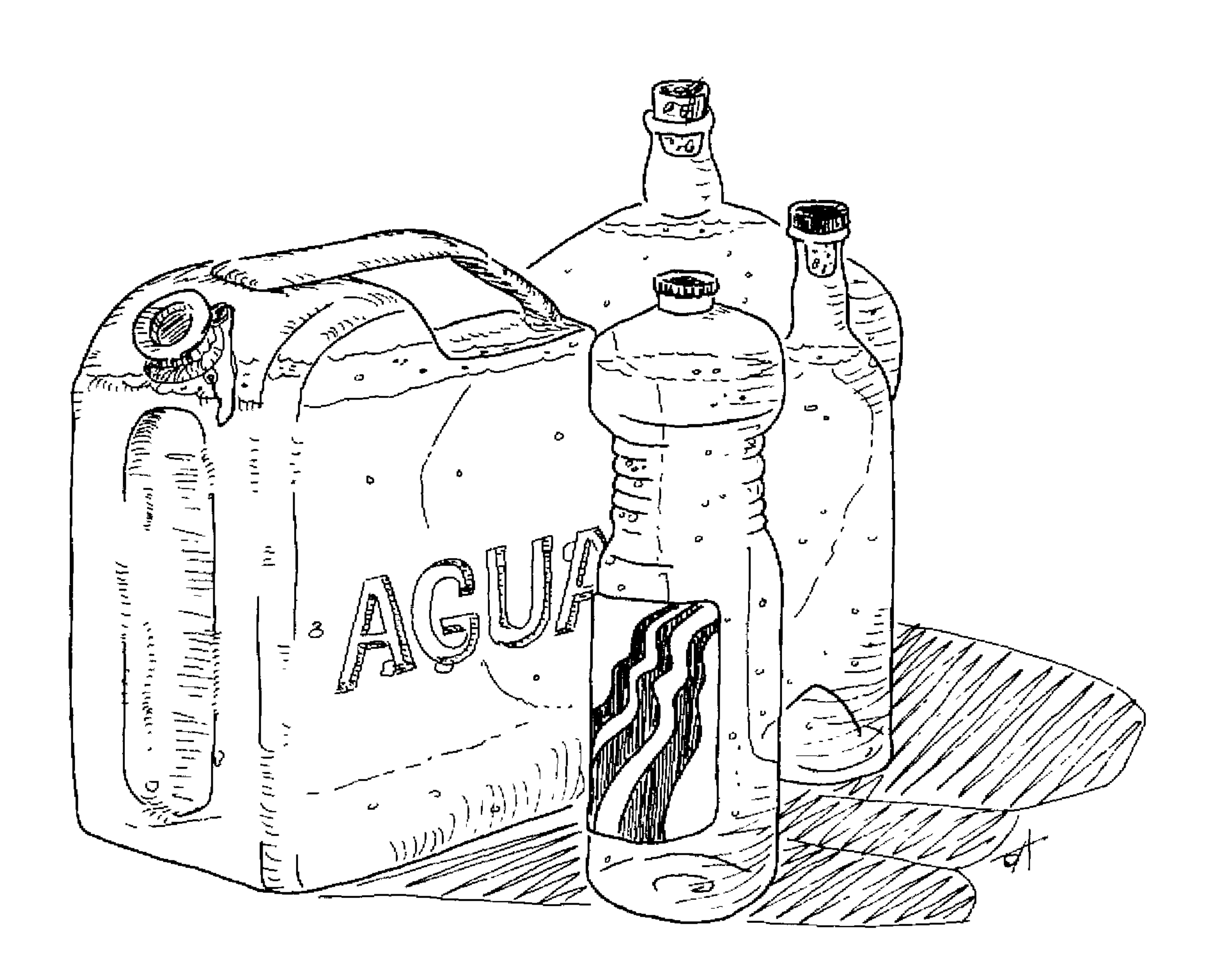


FIG. 6 EL AGUA ES UN ELEMENTO ABSOLUTAMENTE INDISPENSABLE DE TENER EN EL REFUGIO. LA DE BEBIDA ES CONVENIENTE QUE HAYA SIDO EMBOTELLADA O ENVASADA EN GENERAL ANTES DE QUE SE PRODUZCA LA CONTAMINACION DEL AMBIENTE

Alimentos. Deben guardarse suficientes alimentos a mano para alimentar a todos los refugiados por un tiempo prolongado, incluyéndose los alimentos especiales necesarios para los niños, personas de más edad y aquellos que tienen dietas especiales. La mayor parte de las personas en un refugio puede soportar una alimentación con la mitad de las cantidades habituales y puede sobrevivir, en caso de necesidad, sin alimentos durante varios días. A ser posible, deben almacenarse alimentos enlatados o envasados herméticamente cerrados, preferiblemente aquellos que no necesitan refrigeración ni ser cocinados.

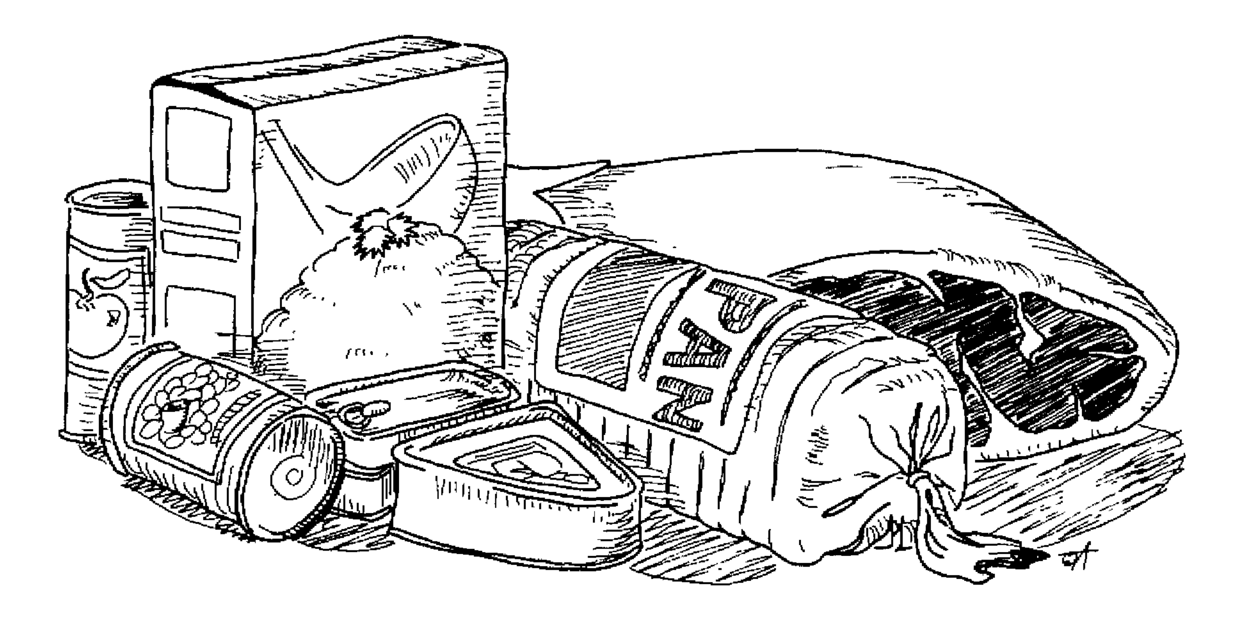


FIG. 7. LOS ALIMENTOS ENVASADOS O INTRODUCIDOS EN BOLSAS DE PLASTICO, A SER POSIBLE, QUE NO NECESITEN NI REFRIGERACION NI COCCION.

Utensilios sanitarios. Es posible que no se pueda utilizar el cuarto de aseo de la casa durante la emergencia y por lo tanto deben tenerse a mano los siguientes utensilios sanitarios:

- Un envase metálico, con cierre hermético, apropiado para ser utilizado como retrete de emergencia.
- Uno o dos contenedores grandes de basura con tapadera (para residuos humanos y basuras).
- Sacos de plástico para ajustar por el interior del retrete de emergencia.
- Desinfectante.
- Papel higiénico.
- Jabón.
- Paños limpios y toallas.
- Palangana.
- Servilletas impregnadas con jabón o desinfectante.

Aunque es deseable, el mantenimiento de la limpieza no es esencial para la supervivencia. El agua debe ser reservada principalmente para la bebida y para emergencias médicas



FIG 8 LOS RESIDUOS SON SIEMPRE ENGORROSOS DE ELIMINAR Y MOLESTOS Y PELIGROSOS SI NO SE AISLAN ADECUADAMENTE.
HE AQUI ALGUNOS ARTICULOS QUE PERMITEN UN NIVEL ADECUADO DE HABITABILIDAD EN UN REFUGIO, CON RESPECTO A LA HIGIENE PERSONAL

Medicinas y material de primeros auxilios. Deben incluirse aquellas medicinas que se toman con regularidad o con frecuencia por los miembros de la familia. El suministro de primeros auxilios debe incluir todos aquellos elementos que contiene un buen botiquín de primeros auxilios tales como vendas, antisépticos, analgésicos, más todos aquellos elementos que normalmente se guardan en la "caja de las medicinas" de las familias tales como termómetro, bicarbonato sódico, anticatarrales, antitérmicos, etc. También debe incluirse un buen manual de primeros auxilios.

Utensilios para bebés. Aquellas familias con bebés deben tener a mano, al menos para un tiempo de dos semanas, aquellos útiles y suministros necesarios para los bebés, tales como leche condensada enlatada o envasada, de fórmula infantil, pañales desechables, biberones con tetina, ropas de bebé y ropas de cama. Debe tenerse en cuenta la posible escasez de agua para lavado, por lo cual las cantidades de ropa serán algo mayores de lo normal.

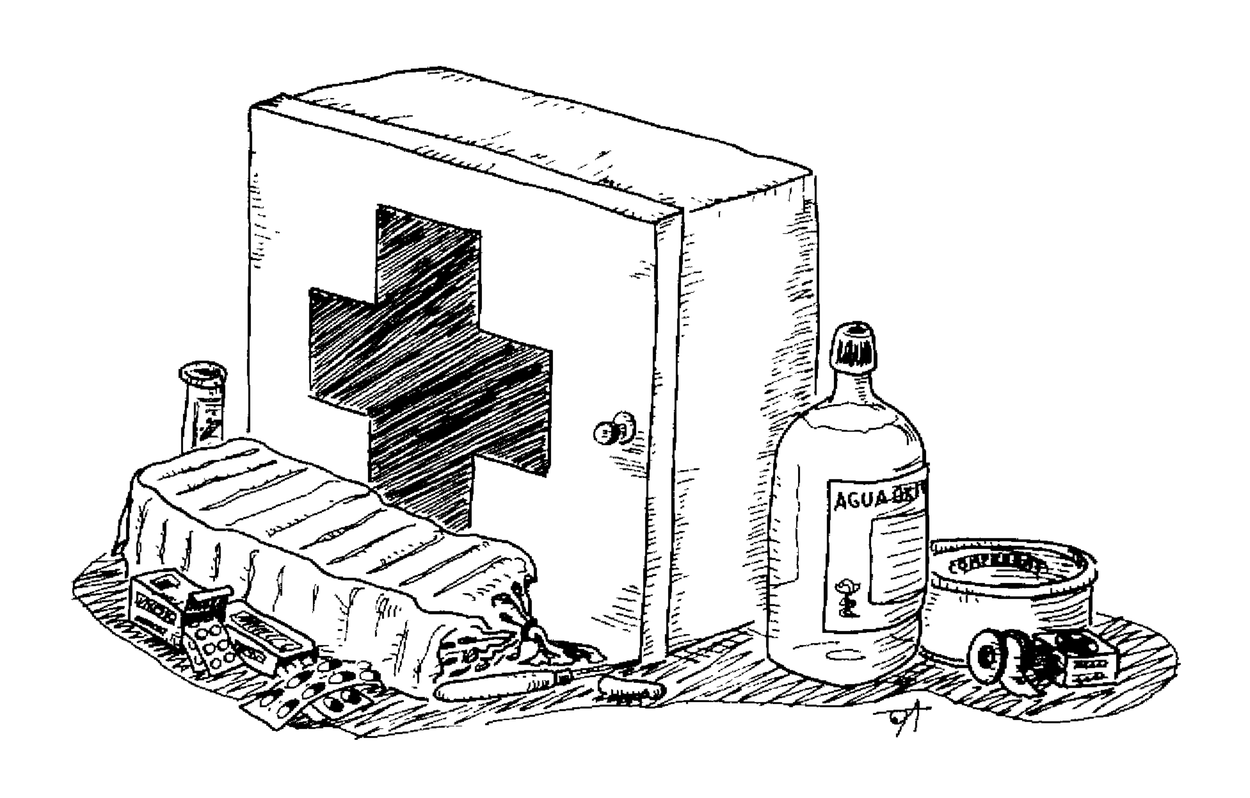


FIG. 9 LAS MEDICINAS MAS URGENTES Y LAS DE USO COMUN SERAN LAS QUE OCUPEN EL BOTIQUIN JUNTO A ELEMENTOS USUALES DE PRIMEROS AUXILIOS

FIG 10. LA ALIMENTACION Y CUIDADO DE LOS BEBES REQUIERE UNA ATENCION EXQUISITA. ES DIFICIL ENCONTRAR ALTERNATIVAS PARA UN BIBERON, POR EJEMPLO

Cubiertos y útiles de cocina. Los suministros de emergencia incluirán ollas, cacerolas, cuchillos, tenedores, cucharas, platos, vasos, jarras, abre botellas, abrelatas, sacacorchos y navajas. Estos elementos deben estar si es posible almacenados y a mano. Puede ser muy útil un hornillo o cocina portátil de petróleo o alcohol pues es muy probable la carencia de energía eléctrica. Si se utiliza la cocina en interiores, como es de prever, deben tomarse precauciones en cuanto a ventilación No debe usarse carbón para calentar ni cocinar.

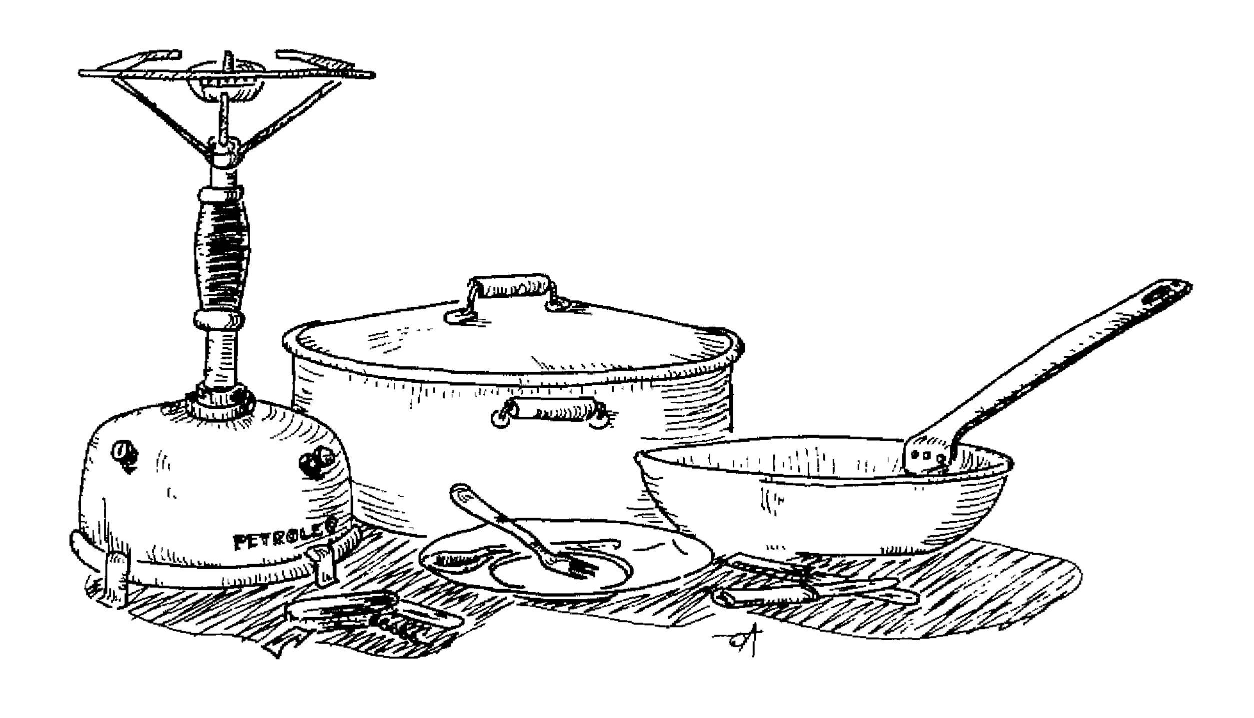


FIG 11. ES A VECES SUFICIENTE CON LATAS. PERO SI SE PUEDE, LOS ELEMENTOS CULINARIOS AYUDAN A SOPORTAR UNA ESTANCIA DESAGRADABLE Y PROLONGADA CON COMIDAS CALIENTES.

Ropa de cama. Los elementos necesarios más importantes para dormir en un refugio son las mantas, pero seguramente los refugiados estarán más confortables con almohadas, sábanas, colchonetas o sacos de dormir.

Equipo contraincendios. Son útiles los equipos de contraincendios más simples y el conocimiento de su uso. Deben evitarse los extintores de tetracloruro de carbono y otros de líquidos vaporizadores en sitios cerrados y pequeños debido al peligro de humos tóxicos. Otros equipos contraincendios para uso doméstico incluyen baldes llenos de arena, una escalera de mano, una manguera de jardín, etc.

Herramientas y equipo de tipo general. Los elementos esenciales en este apartado son la radio portátil y de pilas y una linterna, ambas con pilas de repuesto. La radio puede ser el único enlace con el mundo exterior y es muy posible que se dependa de ella para todas las informaciones e instrucciones, especialmente para el momento de abandonar el refugio.

FIG. 12. NO CABE DUDA QUE LAS MANTAS REPRESENTAN EL ELEMENTO MAS SOCORRIDO PARA ABRIGARSE, PERO PARA UN MINIMO DE COMODIDAD A LA HORA DE DORMIR PODRIAMOS PENSAR EN ALMOHADAS, SABANAS, COLCHONES, ETC.

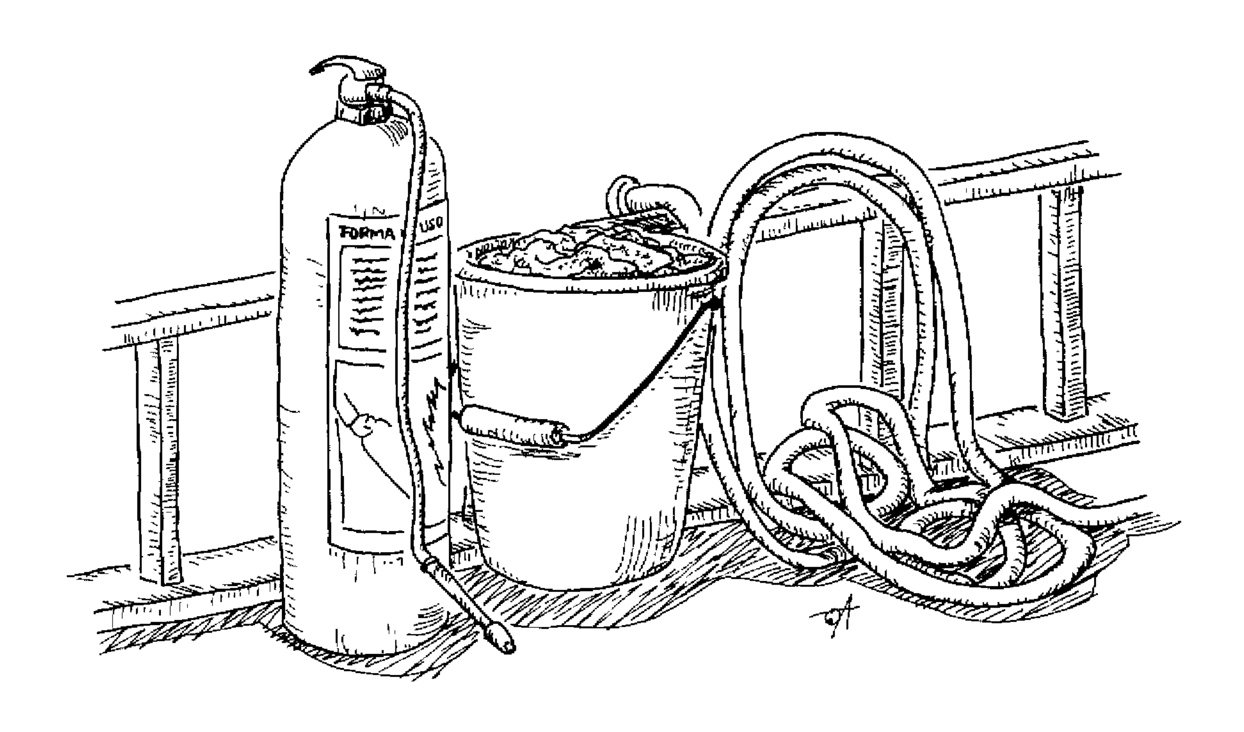


FIG. 13. SON LOS UTENSILIOS MAS SIGNIFICATIVOS EN LA LUCHA CONTRA EL FUEGO DENTRO DE UN REFUGIO, QUIZA LA ARENA SEA EL ELEMENTO MAS APROPIADO.

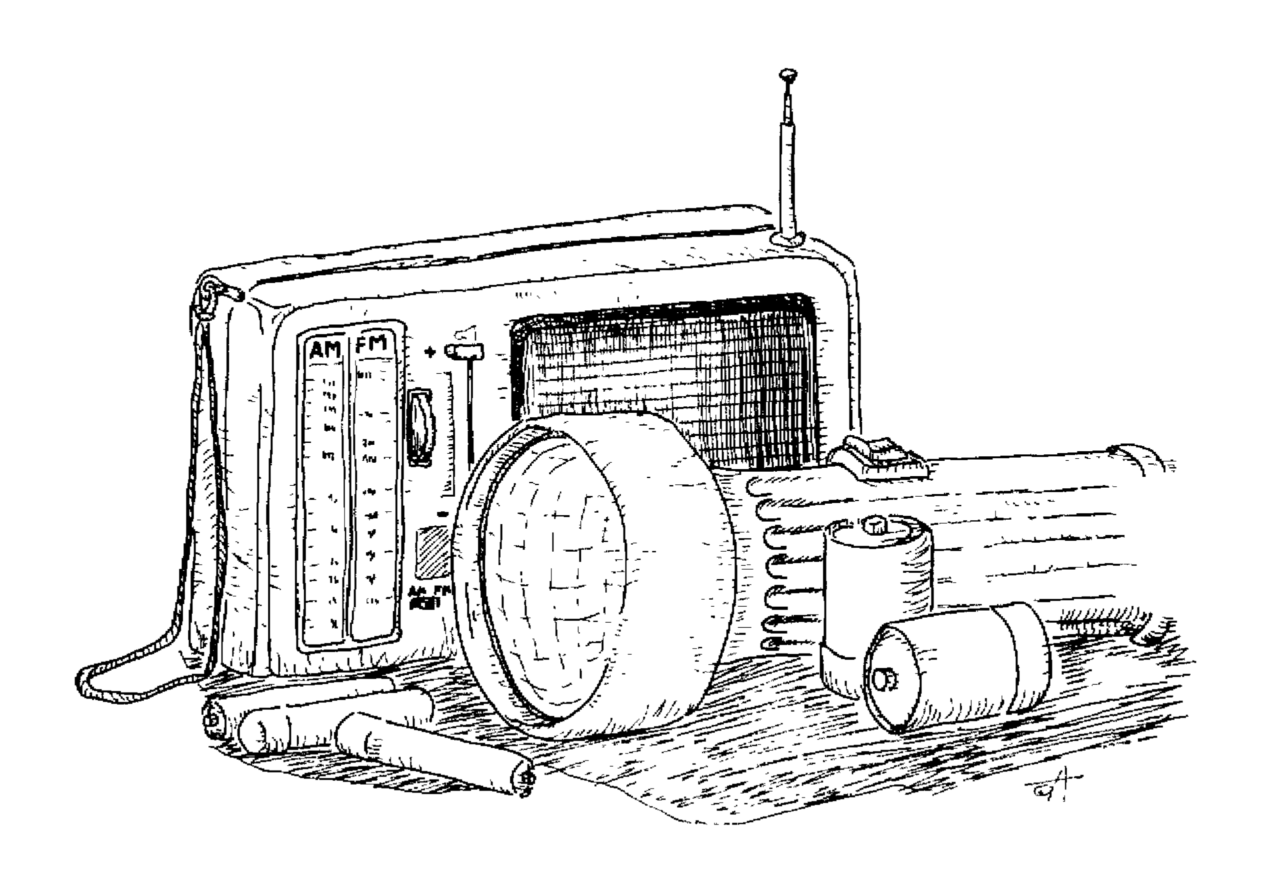


FIG. 14 LA FIGURA ILUSTRA CLARAMENTE LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA OIR Y PARA VER. ASI SE "ENTRETIENEN" Y ESTAN OCUPADOS ESTOS DOS SENTIDOS CORPORALES TAN FUNDAMENTALES EN EMERGENCIA.

Ropas. En el refugio deben estar preparadas para ser usadas varias mudas de ropa limpia –especialmente ropa interior y calcetines– en previsión de la escasez de agua para el lavado

Otros elementos. Otros elementos útiles incluyen: cerillas, velas, pala, escoba, hacha, barra-palanca, linterna de keroseno, pequeña manguera de goma para utilizarla como sifón, carrete de cuerda de 1 cm de diámetro y de unos 10 m de longitud, bobina de alambre, martillo, alicates, destornillador, llave inglesa, juego de llaves, clavos, tornillos, etc.

Cuidado y uso del abastecimiento de agua

La necesidad de agua de bebida para cada persona variará dependiendo de la edad, condiciones físicas y época del año. Una persona normal necesitará en un refugio por lo menos 1,7 litros de agua u otros líquidos para beber al día, pero si hay más cantidad será mejor. Se debe permitir a cada persona beber según sus necesidades. Hay estudios que han demostrado que no se gana nada restringiendo el agua de bebida por debajo de la cantidad que demanda el cuerpo humano. Incluso con un suministro limitado, es más segu-

FIG. 15. ROPAS LIGERAS Y DEPORTIVAS CONSTITUYEN UN ELEMENTO DE COMODIDAD DENTRO DEL AMBIENTE DESAGRADABLE DEL REFUGIO.

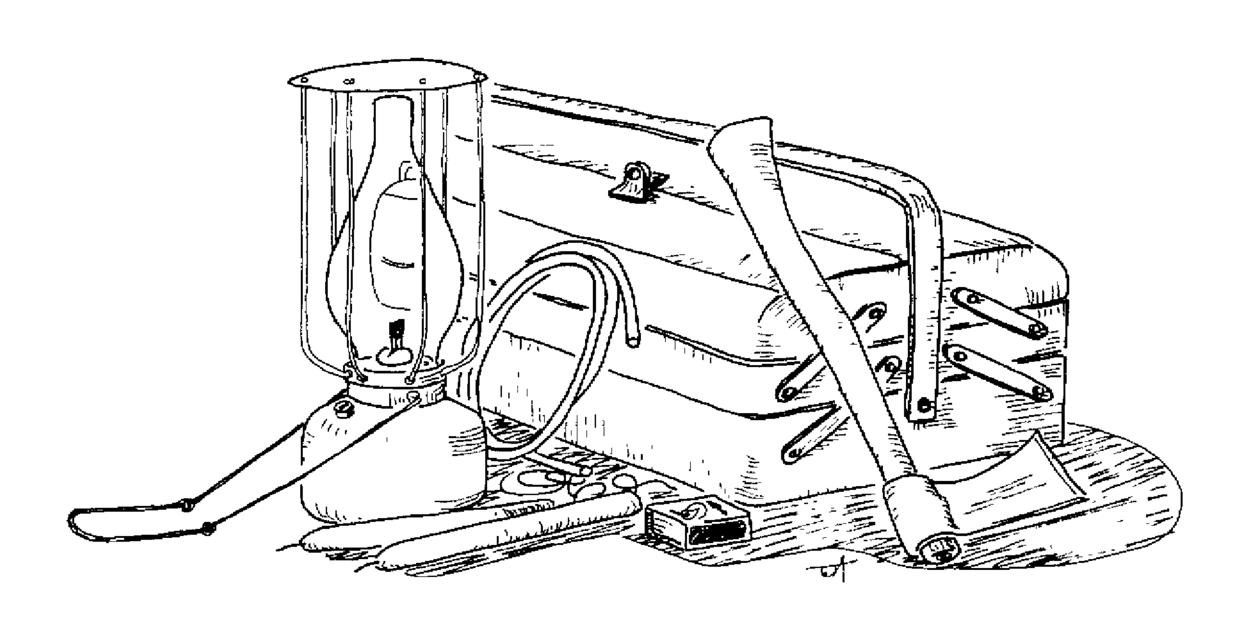


FIG 16. NO SOLO PARA PEQUEÑAS AVERIAS, SINO PARA ACTUACIONES QUE NECESITEN DERRUIR ALGUN MURO.

ro beber según se necesite en la esperanza de que el aprovisionamiento pueda ser repuesto si el confinamiento en el refugio se prolonga.

Además del agua almacenada en contenedores, hay generalmente más agua potable disponible en la mayor parte de las casas, tal como:

- Agua y otros líquidos normalmente presentes en las cocinas, incluyendo cubos de hielo, leche, bebidas ligeras y zumos de frutas y vegetales.
- Agua en el calentador de agua.
- Agua en las cisternas de los retretes.
- Agua en el circuito de tuberías de la casa.

Cuando se produzca una situación de emergencia del tipo que estamos hablando, las autoridades locales pueden dar instrucciones a los cabezas de familia para cerrar la válvula del suministro de agua a la casa para evitar que se produzcan inundaciones por roturas en los colectores de agua, Con la válvula del suministro cerrada, todas las tuberías de la casa permanecerán llenas de agua. Para usar este agua debe abrirse el grifo situado en el punto más elevado de la casa para permitir la entrada de aire en el circuito y entonces extraer agua según se necesite por el grifo situado en el punto más bajo de la casa.

En primer lugar, se debe beber el agua que se sabe que no está contaminada. Si es necesario se puede utilizar agua purificada. El agua "sospechosa" que puede purificarse puede proceder del grifo habitual (del cual por alguna razón emana turbia) o de algún pozo o embalse próximo. Para purificar el agua se precisa:

1 Filtrar el agua por medio de una tolla de papel o varios dobleces de tela limpia para quitar el polvo y las partículas procedentes del polvo radiactivo si los hubiere. O también dejar el agua en reposo en un envase durante 24 horas y en ese tiempo las partículas más pesadas se depositarán en el fondo del envase.

2. Una vez separadas las partículas sólidas, hiérvase el agua si es posible durante unos 3 a 5 minutos o añádase un agente purificador. Este podría ser alguno de los siguientes:

a) Pastillas purificadoras de agua, disponibles en farmacias.
b) Tintura de yodo al 2 %
c) Lejía limpiadora de uso doméstico y cuya etiqueta especifique que el único ingrediente activo presente es el hipoclorito.

Por cada cuatro litros de agua deben usarse cuatro tabletas purificadoras o 12 gotas de tintura de yodo u ocho gotas de lejía de uso doméstico. Si el agua está muy turbia estas cantidades pueden duplicarse.

Cuidado y uso de los alimentos

Los alimentos deben ser cuidadosamente racionados para que duren por lo

menos una semana Una ración mitad de la normal puede ser adecuada excepto para niños y embarazadas

En un refugio es especialmente importante la higiene en el almacenamiento, manejo e ingestión de los alimentos. Debe asegurarse:

- Que todos los alimentos estén guardados en recipientes cerrados
- El mantenimiento de los útiles de cocina y cubiertos bien limpios.
- Que la basura se mantenga en contenedores cerrados o que se deposite en el exterior de la casa cuando sea posible salir. Si es posible la basura debe enterrarse. Evítese acumular basura y desperdicios en el interior del refugio por razones tanto de higiene como para evitar incendios.

Sanitarios

En muchos refugios domésticos las personas pueden usar retretes de emergencia hasta que sea seguro abandonar el refugio por breves espacios de tiempo. Esta clase de retretes, consistentes en un contenedor con tapadera de cierre hermético es necesaria. Podría ser un contenedor de los usados para basura o un cubo u otro recipiente, pero siempre tiene que estar herméticamente cerrado. Si se dispone de contenedores pequeños y grandes se podrá vaciar el contenido de los primeros en los segundos, y de esta manera dejar que el contenedor pequeño esté siempre en disposición de ser utilizado nuevamente. A ser posible, los contenedores deben forrarse con sacos de plástico.

Cada vez que el retrete sea usado se debe esparcir o regar una pequeña cantidad de desinfectante, podría ser lejía común, en su interior para evitar olores y destruir gérmenes. Debe cerrarse la tapadera después de cada uso.

Cuando el retrete tenga que ser vaciado y los niveles de radiación en el exterior del refugio lo permitan, los detritos deben ser enterrados en un hoyo de unos 40 ó 50 cm de profundidad para evitar enfermedades.

El abandono del refugio doméstico

El factor determinante para abandonar el refugio es la intensidad de contaminación en la zona. Si se observan cantidades inusuales de partículas arenosas en el exterior (zócalos de paredes exteriores de edificios, alféizares de ventanas, aceras, coches aparcados, etc.) debe suponerse que se trata de polvo radiactivo y debe permanecerse en el interior del refugio hasta que se comunique que se puede salir al exterior.

Para detectar la radiación y medir su intensidad hacen falta instrumentos específicos. Estos instrumentos forman parte del equipo de las autoridades locales para detectar y medir los niveles de radiación. No hay instrumentos para este fin de bajo coste y para uso en refugios domésticos. Por tanto, las personas que se encuentran en tales refugios dependerán de las autoridades locales para saber cuándo pueden abandonar el refugio. Esta información

será transmitida probablemente por radio, lo cual es una razón para disponer en el refugio de uno de esos aparatos a pilas y con unas cuantas de reserva.

Con el paso del tiempo, el nivel de radiación disminuirá hasta tal punto que es posible abandonar el refugio por cortos periodos de tiempo para llevar a cabo tareas de emergencia

CAPITULO 3

PECULIARIDADES ESPECIALES SEGUN EL TIPO DE AGENTE AGRESOR

PECULIARIDADES ESPECIALES SEGUN EL TIPO DE AGENTE AGRESOR

Se trata en este apartado de identificar las características que hacen que un agente agresor sea peligroso para las personas y sus bienes, y conocer cómo esas características inducen a peculiaridades especiales en los refugios.

Los agentes agresores estudiados son el fuego, el agua (como inundación), la contaminación radiactiva, la contaminación química, la contaminación biológica y los efectos vibratorios de seismos o explosiones.

Se hace un tratamiento más exhaustivo de las características de las contaminaciones radiactiva, química y biológica, por ser en general menos conocidas y desde luego más complejas que las contaminaciones del fuego y del agua, cuyos efectos sobre el hombre y sus bienes son bien conocidos. Esto permite abordar casi directamente, con respecto a estos agresivos, las peculiaridades de los refugios, sin detenernos en los efectos del fuego y del agua.

INCENDIO FORESTAL

En este apartado vamos a considerar como características propias del incendio forestal, por su incidencia en las personas y sus bienes, **la propagación** del incendio y la **presencia** del mismo.

Ante estas características determinaremos las soluciones más adecuadas. Aunque algunas de estas soluciones sean distintas a las medidas de protección de Refugio, pueden considerarse dentro del contexto de Refugio ya que

éste puede ir acompañado de una evacuación o de un tránsito entre lugares o de alguna otra medida de protección.

La propagación. Alejamiento

Ante la propagación de un incendio forestal, o ante su avance, la solución es el alejamiento del mismo. El alejamiento no es una huida incontrolada, sino un alejamiento con orden y teniendo en cuenta las siguientes normas de actuación.

1 No huir por el monte ladera arriba. El fuego avanza de abajo arriba por las laderas de los montes.

2. Tener en cuenta la dirección del viento, la posición del frente del incendio y nuestra propia posición para escoger la ruta de separación. Estar atentos a posibles cambios en la dirección del viento.

3 A ser posible, mantenerse siempre separado del frente del incendio por un cortafuegos natural como una carretera ancha o un río o por un cortafuego elaborado por el hombre.

4. Evitar verse rodeado por el incendio.

5. El fuego se propagará con mayor facilidad en zonas donde haya cañaverales secos, matorrales secos, etc

6. Mantenerse separado de depósitos de combustibles, grandes o pequeños. Retirar en lo posible materiales combustibles, hacer cortafuegos.

7. Retirar vehículos de motor de gasolina o gasóleo, tanto si tienen el depósito de combustible lleno o vacío.

8. Evacuar animales domésticos y ganado, teniendo en cuenta su velocidad de movimiento.

9. Retirar otros bienes si es posible.

Presencia del fuego. Refugio

Si la situación es tal que ya no es posible la separación del fuego, o si las circunstancias particulares del caso han aconsejado, u obligado, a refugiarse en una estructura determinada, deben tenerse en cuenta los siguientes factores al objeto de mejorar la eficacia del refugio.

1. El refugio debe rodearse de cortafuegos de suficiente anchura.

2. Los alrededores del refugio deben estar libres de materiales combustibles, para ello deben retirarse matorrales, abatir arbustos y árboles, remover la tierra y hacer zanjas y empalizadas.

3. Retirar vehículos de motor de gasolina o gasóleo de los alrededores del refugio.

4. Retirar materiales combustibles innecesarios del interior del refugio.

5. Controlar las pavesas sobre el tejado del refugio.

6. Controlar la ventilación del refugio y las corrientes de aire en su interior.

7. Establecer puntos fijos de vigilancia y rondas para sofocar inmediatamente cualquier incendio en el interior del refugio. Para ello se tendrán dispuestos materiales antiincendio como extintores, agua, arena, mantas, etc

INCENDIO DE UN EDIFICIO

La mejor protección ante un incendio en un edificio es obviamente el abandono del mismo. Consideremos el caso particular de un incendio en un gran edificio público o en unos grandes almacenes, dejando claro que las normas que se darán pueden ser, en parte o debidamente adaptadas, aplicables a otro tipo de edificios

El abandono debe hacerse con serenidad, siguiendo los letreros indicadores existentes y las instrucciones que posiblemente se den por la megafonía del local. Las escaleras de emergencia estarán situadas en las fachadas exteriores del edificio. No se utilizarán escaleras mecánicas ni ascensores, salvo que existan ascensores específicos para casos de incendio.

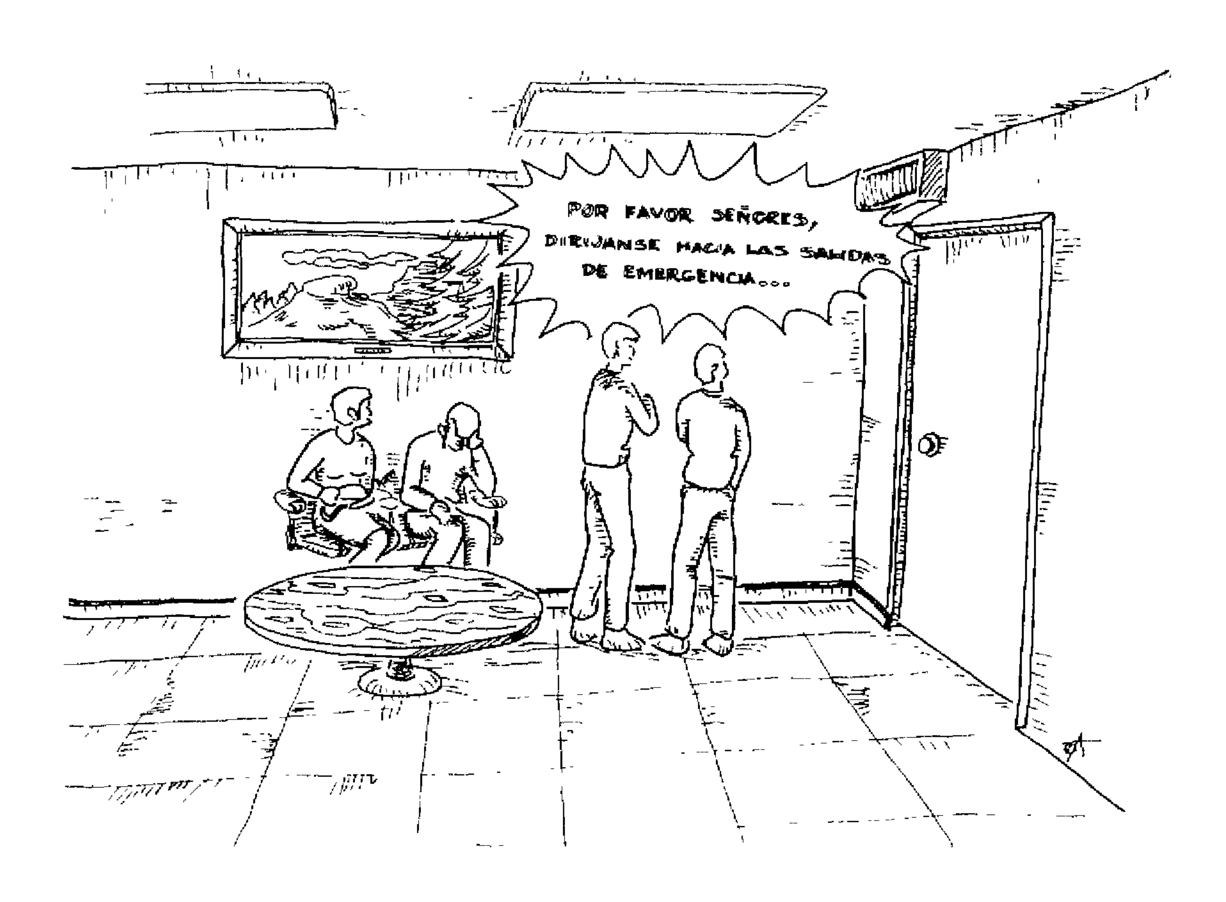


FIG 17 ANTE UN AVISO ACUSTICO O UN MENSAJE MEGAFONICO, LO MEJOR ES CUMPLIR CON SU CONTENIDO

Caso de no haberse logrado el abandono del edificio, o mientras se consigue éste, el propio edificio incendiado ha de proporcionarnos refugio. A tal fin, hemos de tener en cuenta:

1. Pueden existir compuertas de seguridad que aíslen zonas dotadas de materiales ignífugos y con ventilación controlada En tal caso, situación ideal dentro de la catástrofe, las indicaciones de la megafonía y las señales indicadoras nos habrán conducido, probablemente, a este lugar seguro.

2. Si por el contrario hemos de buscar por nosotros mismos el lugar más seguro, buscaremos en las plantas bajas de los edificios zonas donde no haya materiales combustibles. Un buen refugio podría ser una planta de aparcamiento vacía o casi vacía de automóviles, situación que desde luego parece difícil que se dé, pero pudiera ser que habiendo pocos vehículos diera tiempo a retirarlos a otra planta o agruparlos en una zona de la misma planta alejada de la que pretendemos utilizar como refugio.

3 Téngase en cuenta en todo caso que los conductos de ventilación pueden ser efectivos propagadores del fuego. Ciérrense las válvulas necesarias.

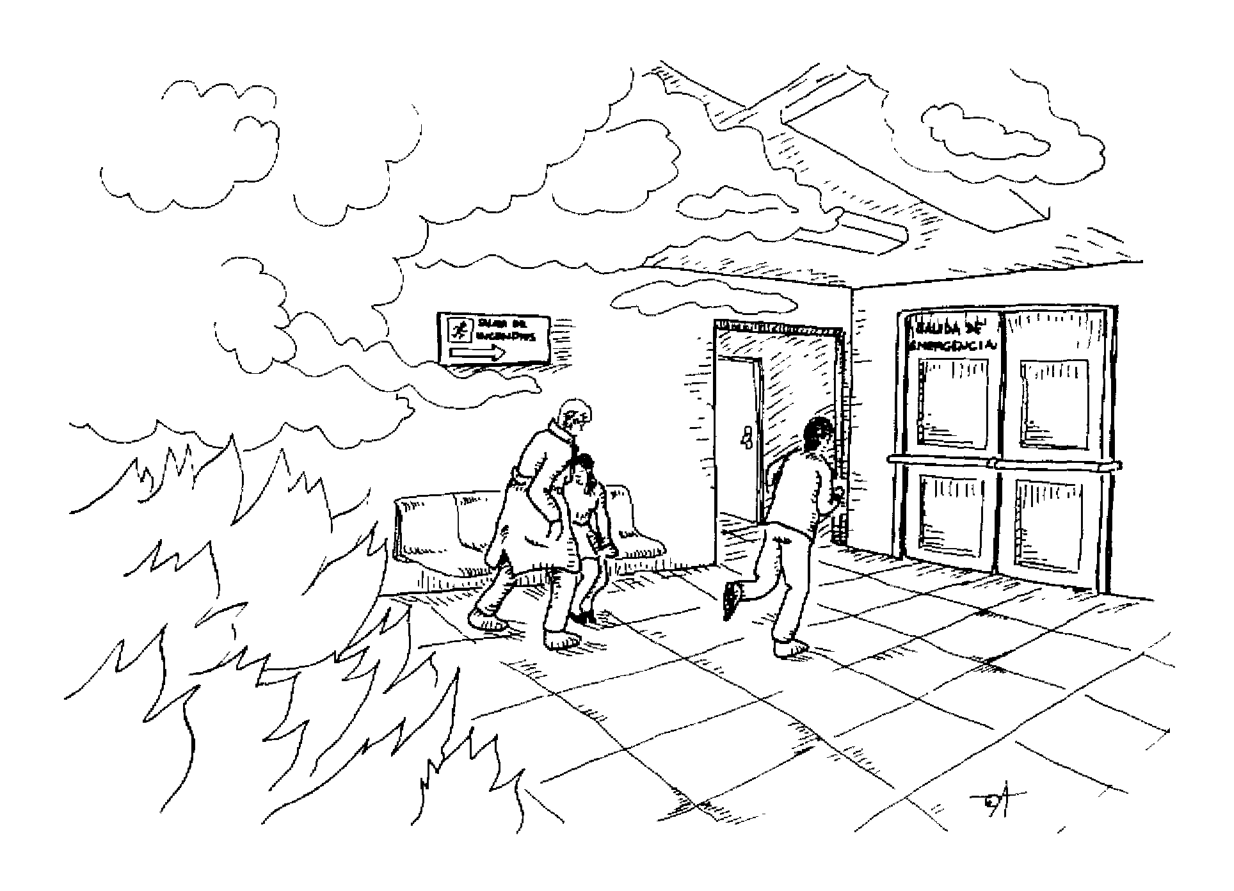


FIG 18 LA SALIDA DE EMERGENCIA NOS CONDUCIRA A LUGAR SEGURO

4. Los huecos de las escaleras y los tramos de ventilación verticales se comportan como auténticas chimeneas conduciendo humos, llamas y calor a las plantas superiores.

5. Si nos vemos rodeados de humo denso podremos encontrar oxígeno para nuestra respiración:

- tirándonos al suelo,
- poniéndonos en la nariz y boca un pañuelo mojado,
- aproximando a la nariz y boca el chorro de agua de una manguera contraincendios

6. No olvidemos que el fuego debilita la estructuras de edificio y se pueden producir derrumbamientos. Estaremos más seguros junto a los muros de carga y estructuras de aspecto más firme.

INUNDACIONES

Distinguiremos dos características distintas del agua como agente agresor, la inundación propiamente dicha y la riada. Esta distinción es a efectos de metodología de estudio puesto que en la práctica se presentarán, inundación y riada, juntos y prácticamente inseparables.

En ambos casos la solución ideal será la evacuación previa de personas y bienes a los puntos altos en la zona inundada y los puntos alejados de las avenidas de agua.

En el caso de la riada no tiene sentido hablar de refugio, la única solución es, como acabamos de decir, la evacuación y la retirada previa, incluyendo ganado y bienes. En cambio sí hay acciones preventivas que influyen en los efectos de la riada como veremos más adelante. Como medida de precaución, cuando se prevé una gran avenida de agua deberán mantenerse limpios de escombros y otros materiales que puedan obturar los aliviaderos y desagües del cauce de agua.

Si nos vemos sorprendidos por la inundación o, en general, si tenemos que refugiarnos, por las circunstancias que sean, en un edificio de una zona inundada elegiremos sin duda las plantas altas del edificio. No necesariamente las plantas más altas, última planta o azoteas, sino simplemente plantas situadas por encima del máximo nivel de agua previsible.

En el refugio consideraremos tres características de la inundación y determinaremos en cada una de ellas la solución más adecuada.

1. **El agua estropea** los muebles, los documentos, los electrodomésticos, y prácticamente todas las pertenencias La solución es, obviamente, situar enseres y pertenencias en puntos altos.

2. **El agua puede producir el arrastre de objetos flotantes,** los cuales pueden, en la riada, producir choques contra las cosas y contusiones a las personas. Además, pueden obturar los aliviaderos agravando los efectos de la riada. La solución contra esta circunstancia es la retirada de tales objetos flotantes y susceptibles de ser arrastrados.

Con respecto a la riada, puede ser conveniente mantener una vigilancia en aquellos puntos donde se pueden producir las obturaciones citadas y eliminar éstas cuando se produzcan.

3. **La estructura de un edificio inundado se debilita, por lo que pueden producirse derrumbamientos,** por lo cual debe establecerse una vigilancia, apuntalar tabiques y protegerse en las proximidades de los muros de carga o zonas más resistentes de la estructura.

LA CONTAMINACION RADIACTIVA

Consideraremos que la presencia de este agente agresor se debe a la explosión de un arma nuclear. Si la contaminación radiactiva se debiera a otra causa, como un accidente en una central nuclear de producción de energía eléctrica u otra instalación industrial de tipo nuclear, los efectos serán mucho menores que los aquí considerados, siendo válidas las conclusiones que se alcanzan.

Efectos de la explosión de un arma nuclear

La explosión de un arma nuclear produce los siguientes efectos:

- Sobrepresión en la atmósfera.
- Impacto en el terreno.
- Radiación térmica.
- Impulso electromagnético.
- Radiactividad inicial.
- Radiactividad residual.

La energía liberada en la explosión se distribuye de forma aproximada así:

– 50 % en la onda explosiva, también llamada onda de choque o soplo, que produce la sobrepresión en la atmósfera y el impacto en el terreno.

35 % en la radiación térmica (calor).

10 % en la radiación inicial.

5 % en la radiación residual.

Los efectos que pudiéramos llamar inmediatos se desarrollan en menos de un minuto y son todos los enumerados excepto la radiación residual, la cual representa el porcentaje más bajo en la distribución de energía liberada.

La sobrepresión en la atmósfera es consecuencia de la transformación de parte de la energía de la explosión en energía mecánica que se transmite al aire y lo pone en movimiento. Se producen corrientes atmosféricas con velocidades de varios miles de km/h.

Otra parte de la energía de la explosión se transmite al **terreno,** lo que da lugar a la vibración del mismo y a la formación de un cráter de tamaño variable, según la potencia de la bomba y con la altura de explosión sobre el suelo, pero que puede tener un diámetro de hasta 1.300 metros y una profundidad de hasta 40 m.

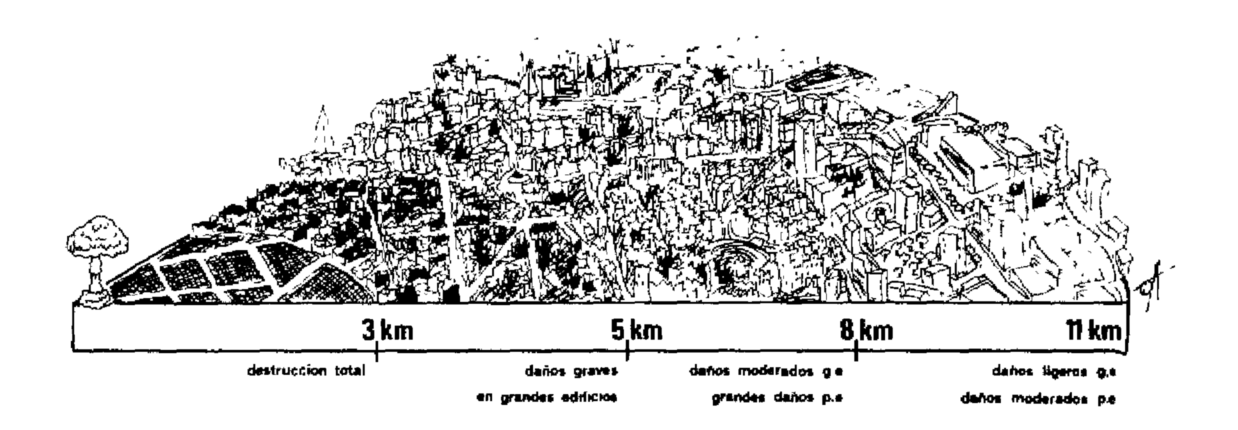


FIG. 19 ASPECTO DANTESCO QUE PRESENTARIA UNA CIUDAD POR LOS EFECTOS DE SOBREPRESION Y TERMICO SI TUVIERA LA DESGRACIA DE QUE CAYESE SOBRE ELLA UN MEGATON

En una explosión nuclear se generan muy altas temperaturas por la **radiación térmica inicial** que se libera. La radiación térmica es interceptada por las partículas en suspensión en el aire y por lo tanto las temperaturas disminuyen al aumentar la distancia al punto de explosión.

Un efecto adicional que puede producirse en una explosión nuclear es el llamado **impulso electromagnético.** Un arma nuclear que explosione sobre la atmósfera de la Tierra puede averiar equipos eléctricos y electrónicos en una zona de miles de kilómetros de radio. El impulso electromagnético no produce efectos directos sobre los seres vivos.

El impulso electromagnético es de naturaleza eléctrica y es, en aproximación grosera, similar a los efectos de un rayo fuerte y próximo sobre los equipos eléctricos y electrónicos Sin embargo, el impulso electromagnético es muy fuerte, más rápido y más breve que un rayo. Las cargas eléctricas que origina el impulso electromagnético son captadas por los conductores típicos de electricidad como cables, antenas, líneas de transmisión, tuberías no enterradas, etc. Básicamente, cualquier equipo eléctrico conectado a la red eléctrica o a una antena de más de 75 cm en el instante de una explosión nuclear aérea, de gran altura, puede ser afectado. Los daños serían desde una simple interrupción de funcionamiento hasta la combustión de componentes internos.

Los equipos con sistemas transistorizados, como televisores, equipos de música y ordenadores pueden ser protegidos del impulso electromagnético desconectándolos de las líneas de energía eléctrica, de las líneas telefónicas y de las antenas si el ataque nuclear es inminente.

Las radios portátiles de pilas no son afectadas por el impulso electromagnético, tampoco las radios de los automóviles si la antena está plegada. En cambio, el impulso electromagnético puede producir averías en los sistemas electrónicos de encendido de automóviles.

Una explosión atómica produce cuatro tipos de radiaciones:

1. Partículas alfa (a pesar de ser partículas se les suele llamar radiación o rayos), que son:

- Núcleo de helio.
- Cargas eléctricas positivas.
- Poco penetrantes. El recorrido medio en el aire es de algunos centímetros.
- Absorbidos por las células vivas.

2. Partículas beta, que son:

- Electrones.
- Cargas eléctricas negativas.
- Recorrido medio en el aire de 10 metros.
- Absorbidos por las células vivas.

3. Rayos gamma, que son:

- Rayos de muy poca longitud de onda
- Sin carga eléctrica, no son desviadas por un campo magnético.
- Alcance del orden de 1 800 a 2.000 metros.
- Su débil longitud de onda les da un gran poder de penetración. Ciertos rayos gamma pueden atravesar varios centímetros de plomo.

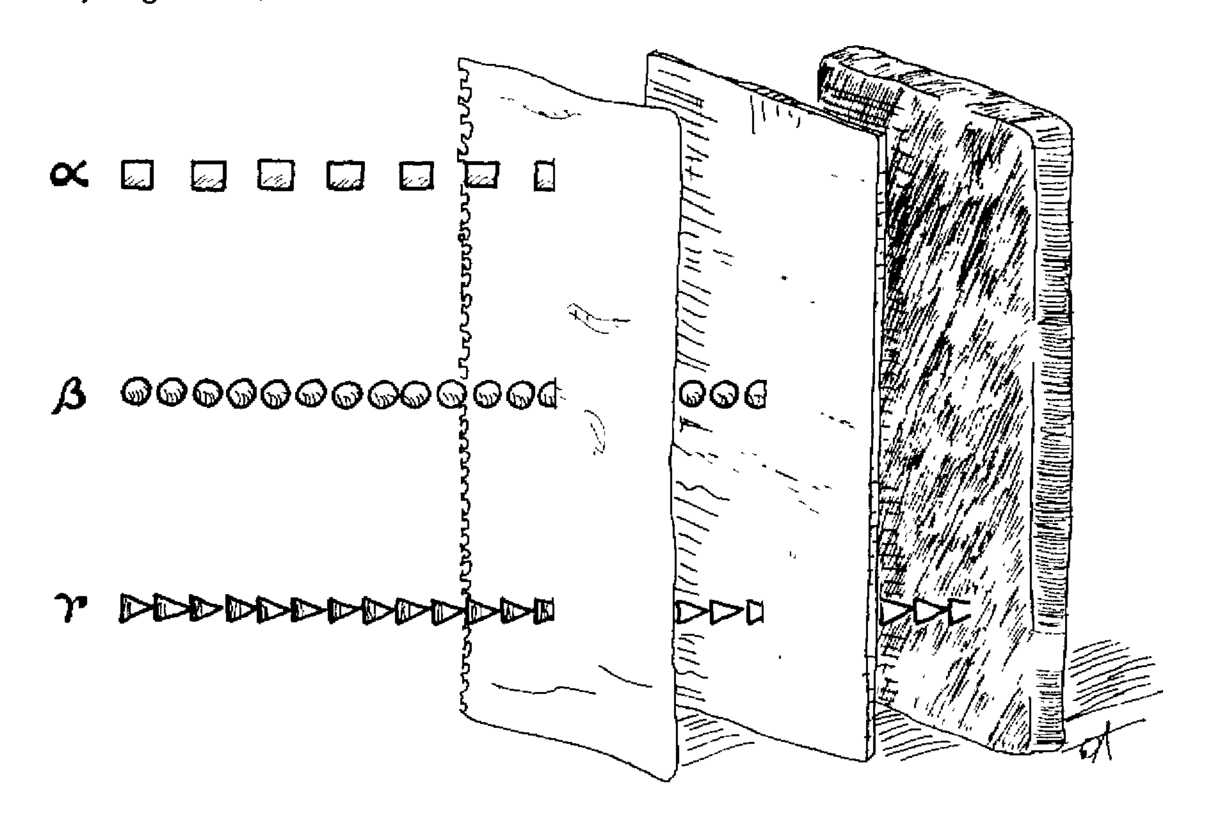


FIG 20 LA PARTICULA, RADIACION O RAYO ALFA APENAS ATRAVIESA UN PAPEL O 2 CM DE AIRE. NI SIQUIERA ATRAVIESA MAS ALLA DE NUESTRA EPIDERMIS. LA PARTICULA, RADIACION O RAYO BETA NO ATRAVIESA PLANCHAS DELGADAS DE ALUMINIO O 2 M DE AIRE QUEDA RETENIDA EN LOS PRIMEROS CENTIMETROS DE NUESTRO ORGANISMO.
LA RADIACION O RAYOS GAMMA ATRAVIESA PLANCHAS DE PLOMO Y HORMIGON, Y TOTALMENTE NUESTRO CUERPO

4. Radiación neutrónica:

- Flujo de neutrones. Los neutrones son partículas eléctricamente neutras, que junto a los protones forman los núcleos de los diferentes átomos.
- Alcance medio de 800 metros
- Transforma la materia que les absorbe en cuerpo radiactivo.

La **radiactividad** producida en una explosión nuclear está constituida por estos tipos de radiaciones. De todas ellas, en lo que se refiere a estructuras de protección sólo son significativas las radiaciones gamma y de neutrones, dado el escaso poder penetrante de los otros dos tipos de radiación.

La radiación gamma y de neutrones constituye sólo un 5 % de la energía total desprendida en la explosión. La absorción por los materiales en suspensión reduce al 1 % la energía de radiación gamma y de neutrones que afectarán a las estructuras de protección

La **radiactividad residual** se define como aquella que se emite después de transcurrido un minuto desde la explosión.

Cuando un arma nuclear explosiona sobre el suelo o cerca del suelo, grandes cantidades de tierra pulverizada y otros escombros son succionados al interior de la nube nuclear. Los gases radiactivos creados por la explosión se condensan en y sobre estas partículas, produciendo partículas radiactivas conocidas como polvo radiactivo.

Es imposible predecir qué áreas serán afectadas por el polvo radiactivo o cuándo las partículas se depositarán sobre el suelo en un lugar en particular y en qué cantidad. La cantidad de polvo radiactivo dependerá del número y tamaño de las armas y de si explosionan cerca del suelo o en el aire. La distribución del polvo radiactivo podría estar determinada por las corrientes de aire y otras condiciones atmosféricas, y dada su gran variabilidad es imposible predecir dónde se depositará el polvo radiactivo de un ataque en particular, aunque se pueden hacer estimaciones al respecto.

Una zona puede ser afectada no sólo por el polvo radiactivo procedente de una explosión cercana de un arma atómica, sino también por el originado por una explosión lejana. Las áreas próximas a una explosión nuclear pueden recibir polvo radiactivo en un intervalo de 15 a 30 minutos. Puede tardar de 5 a 19 horas o más para que se depositen las partículas en una zona separada de la explosión entre 150 y 300 km.

Debido a que el polvo radiactivo es realmente polvo y otras partículas, éstas son de distintos tamaños. Las partículas más grandes son como granos de arena o de sal; las más pequeñas son como polvo.

En el momento de la explosión todas las partículas de polvo radiactivo son altamente radiactivas. Las más grandes y pesadas se depositan en el suelo en las primeras 24 horas y son todavía muy peligrosas cuando llegan a él. Las partículas menores tardan más tiempo en depositarse. Tanto las partículas como el polvo pueden tardar meses, incluso años, en depositarse en el suelo

habiendo perdido, entonces, gran parte de la radiactividad que tenían mientras permanecían en las capas altas de la atmósfera.

Teniendo en cuenta la diferencia de las velocidades del sonido y de la luz y que las radiaciones no son perceptibles por los sentidos, las sensaciones que un observador humano percibe de una explosión por un arma nuclear seguirán este orden

- Un relámpago inmenso.
- Una ola de calor.
- Efectos mecánicos.
- Un ruido espantoso.

Los daños que un arma nuclear de un megatón (un megatón, MT) es el equivalente a un millón de toneladas de TNT (TNT es la abreviatura de trinitrotolueno o trilita, un explosivo convencional de gran poder destructivo) pueden alcanzar más de 10 km, si explosionase sobre el suelo.

En un ataque nuclear, la mayor parte de la población situada a pocos kilómetros de distancia del punto de explosión moriría o sufriría grandes lesiones por la onda explosiva, la onda de calor o por la radiación inicial. Los habitantes de las zonas más alejadas sufrirán daños más ligeros, serán afectados fundamentalmente por la onda explosiva y por el calor. Sin embargo, millones de personas viven muy alejadas de posibles objetivos de estas armas. Para estas

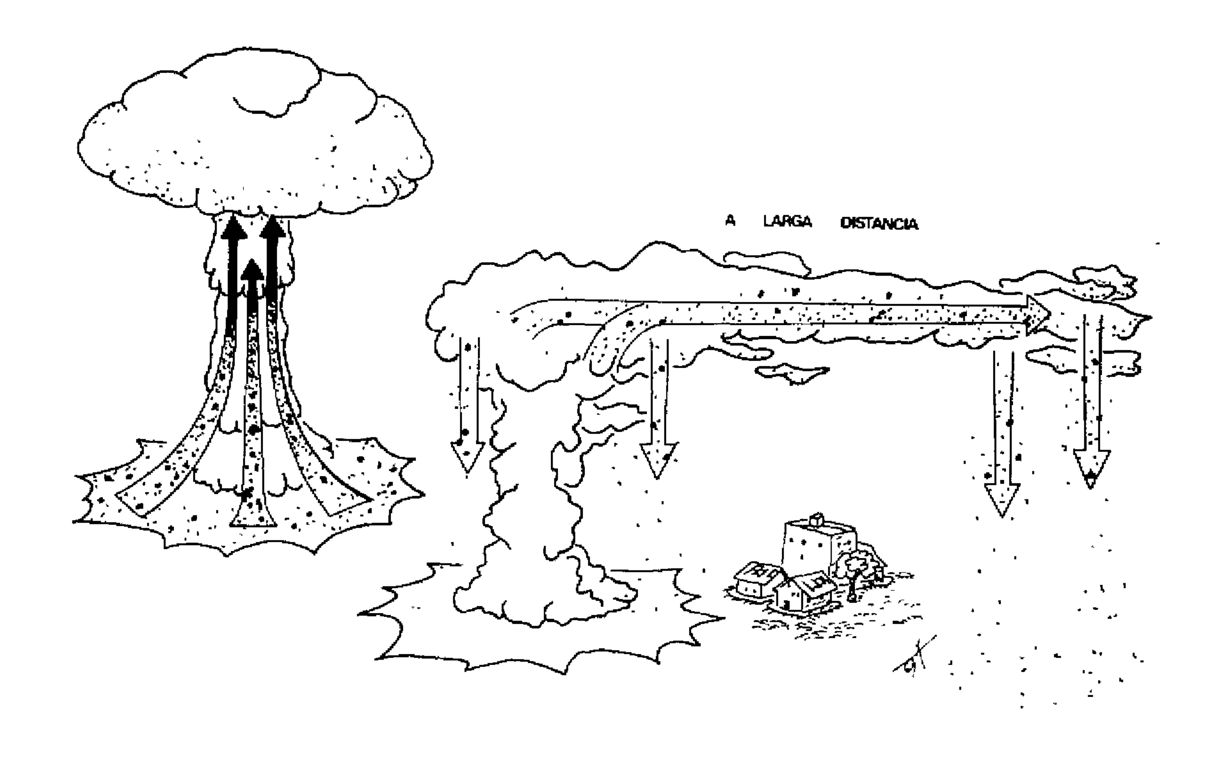


FIG. 21. LAS EXPLOSIONES NUCLEARES NO SOLAMENTE AFECTAN UNA ZONA PROXIMA AL PUNTO DE EXPLOSION, SINO QUE, A TRAVES DE LAS PARTICULAS RADIACTIVAS Y MERCED A LA DISPERSION ATMOSFERICA, ALCANZAN A OTRAS ZONAS MAS ALEJADAS.

personas, así como para los supervivientes de la zona de daños ligeros, el polvo radiactivo podría ser el peligro principal. Lo que le podría suceder a la población en un ataque de este tipo, sin embargo, dependería sobre todo de su proximidad a la explosión nuclear.

Lesiones causadas a los hombres y a los animales

Son de tres órdenes:

- Heridas.
- Quemaduras.
- Lesiones debidas a la radiactividad.

Las heridas. Son debidas a los efectos mecánicos de la onda de choque (soplo) Se pueden comparar a las heridas debidas a una bomba ordinaria (llagas, fracturas, etc.).

Su única particularidad es que son debidas a un efecto de soplo muy intenso que lesiona un número considerable de personas en un espacio de tiempo mínimo.

Las quemaduras. Pueden ser debidas al relámpago inicial o las llamas.

a) Quemaduras debidas al relámpago (o quemaduras directas): el conjunto relámpago inicial-onda térmica es asimilable a un sol:

- Hay peligro de deslumbramiento y de ceguera.
- La radiación se propaga en línea recta.
- Las quemaduras se limitarán a las superficies situadas en su trayecto y su grado dependerá de la distancia del punto de explosión.

A cierta distancia, una delgada pantalla puede bastar para detener los rayos térmicos.

- El alcance de la onda térmica depende del estado atmosférico; es más débil con tiempo lluvioso o brumoso.
- Finalmente, como los rayos del sol, los rayos térmicos son absorbidos por los cuerpos negros y difundidos por los cuerpos blancos.

b) Quemaduras debidas a las llamas (o quemaduras indirectas) Los incendios pueden tener dos orígenes.

- El relámpago o "flash" de calor, que puede iniciar la combustión de ciertos objetos (paja, papel, madera, etc.) pero estos fuegos iniciales pueden ser apagados posteriormente por el soplo.
- El efecto del soplo, que provoca hundimientos de inmuebles, rupturas de canalización, de gas, cortocircuitos eléctricos, la dispersión de fuegos domésticos o industriales

El tratamiento de estas quemaduras, cualquiera que sea su causa, se trata en el tema correspondiente. Finalmente, hay que tener presente que, como en todo incendio, hay numerosos asfixiados por el óxido de carbono.

Las lesiones debidas a la radiactividad

a) **Explosiones contaminantes y no contaminantes:** Las lesiones debidas a la radiactividad deben estudiarse teniendo en cuenta que la explosión ha podido tener lugar en la altura o en el suelo. En el primer caso, las partículas radiactivas se elevan en la atmósfera y el peligro de radiactividad se atenúa rápidamente; se considera que un minuto después de una explosión aérea es posible circular sin temor –por lo que se refiere a la radiactividad– en la zona afectada.

Cuando la explosión tiene lugar en el suelo (o es subterránea o submarina), el polvo radiactivo se dispersa poco, una gran parte permanece en el mismo sitio; la zona afectada permanece radiactiva de un modo duradero.

Estas consideraciones han llevado a distinguir dos tipos de explosiones atómicas:

- Las explosiones no contaminantes o aéreas.
- Las explosiones contaminantes o no aéreas.

En los dos casos, el individuo expuesto será "irradiado", pero solamente un minuto si la explosión no es contaminante. En caso de explosión contaminante, por el contrario, esta irradiación externa será prolongada y se añade una irradiación interna debida:

- a la presencia de elementos radiactivos en el aire respirado;
- a la ingestión de alimentos o de bebidas contaminadas.

b) **Sensibilidad de los tejidos a las radiaciones emitidas:** Los diferentes tejidos que constituyen nuestro organismo son desigualmente sensibles a estas radiaciones. De una manera general, las lesiones causadas por las radiaciones son tanto más graves, cuando afecten a células que se reproducen (mitosis) rápidamente, como en el caso:

- de la médula ósea,
- del intestino,
- de los órganos genitales,
- de la piel.

El hueso adulto es el menos sensible, el hígado, el bazo y los músculos tienen una sensibilidad intermedia

c) **Efectos de la radiactividad inicial en el hombre:** Se trata de la irradiación recibida en el minuto que sigue a la explosión. Las dosis instantáneas de irradiación general aguda serán tanto más grandes cuanto más potente sea el artefacto.

El cuadro siguiente resume los efectos probables sobre el hombre de una dosis de irradiación general aguda.

CAPITULO 4

EFECTOS DE UNA IRRADIACION AGUDA EN EL HOMBRE

EFECTOS DE UNA IRRADIACION AGUDA EN EL HOMBRE

d) **Efectos de la radiactividad residual:** A continuación se exponen los efectos esperados, a corto plazo, en personas expuestas totalmente (todo el cuerpo) a la radiación gamma en un período de tiempo variable entre unos pocos días a una semana.

Exposición de 50 a 200 rem. Menos de la mitad de las personas expuestas a esta radiación sufrirá náuseas y vómitos en las primeras 24 horas. Más tarde algunas personas sentirán fatiga en ausencia de otros síntomas. Menos del 5 % de las personas irradiadas necesitarán cuidados médicos. Algunas muertes que puedan ocurrir después de tal radiación son probablemente debidas a complicaciones, causadas por la radiación, de otros problemas médicos como lesiones traumáticas, infecciones, quemaduras, etc., originadas en la explosión del arma nuclear.

Exposición de 200 a 450 rem. Más de la mitad de las personas expuestas a 200 a 450 rem, en un breve período sufren náuseas y vómitos y están enfermas durante unos pocos días. Esta enfermedad es seguida por un período de una a tres semanas donde se mantienen, de forma latente, algunos de estos síntomas. Después más de la mitad experimentan pérdida de cabello y se desarrolla una moderadamente severa enfermedad a menudo caracterizada por llagas en la garganta.

Los daños causados por la radiación en los órganos de formación de la sangre provocan una pérdida de glóbulos blancos con lo que aumentan mucho las probabilidades de enfermedades infecciosas. La mayor parte de las personas

EFECTOS DE UNA IRRADIACION AGUDA EN EL HOMBRE

DOSIS BIOLOGICA (SV)	**(REMS) ***	**EFECTOS PROBABLES**
0 a 0,5	(0 a 50)	– Sin efectos observables – Posibilidad de ligeras modificaciones sanguíneas
0,8 a 1,2	(80 a 120)	– Al cabo de 24 horas vómitos y nauseas en el 5 al 10 por 100 del personal expuesto – Cansancio, pero sin seria incapacidad
1,3 a 1,7	(130 a 170)	– Al cabo de 24 horas vómitos y náuseas UMBRAL ACCION – Seguidos de la aparición de otros síntomas (modificaciones sanguíneas) en el 25 por 100 del personal – Sin fallecimientos
1,8 a 2,2	(180 a 220)	– Vómitos y náuseas en el 50 por 100 del personalDOSIS DE PUESTA – Sin fallecimientos FUERA DE COMBATE
2,3 A 2,7	(230 A 270)	– Vómitos y náuseas para todo el personal el primer día, seguidos de otros síntomas – 20 por 100 de fallecimientos entre las dos y seis semanas – Convalecencia de tres meses para los demás
4 a 5	(400 a 500)	– Vómitos y náuseas en todo el personal el primer DOSIS SEMILETAL día, seguidos de otros síntomas depilación, fiebre – 50 por 100 de fallecimientos en el primer mes – Seis meses de convalecencia para los supervivientes
5,7 a 7,5	(570 a 750)	– Vómitos y náuseas en todo el personal a las cuatro DOSIS LETAL horas, seguidos de la aparición de hemorragias, diarreas, coma – Cerca del 100 por 100 de fallecimientos – Muy pocos supervivientes, que necesitarán una convalecencia de seis meses
10	(1 000)	– Vómitos y náuseas en todo el personal al cabo de una o dos horas – Probablemente ningún superviviente
50	(5 000)	– Incapacidad casi inmediata – Muerte cierta en la primera semana

en este grupo necesita cuidados médicos, pero más de la mitad sobrevivirá sin tratamiento.

(*) El Sievert (Sv) o el Rem (r) son unidades de medida de la radiactividad absorbida por el tejido del organismo humano. Como puede deducirse, **1 Sv = 100 r.**

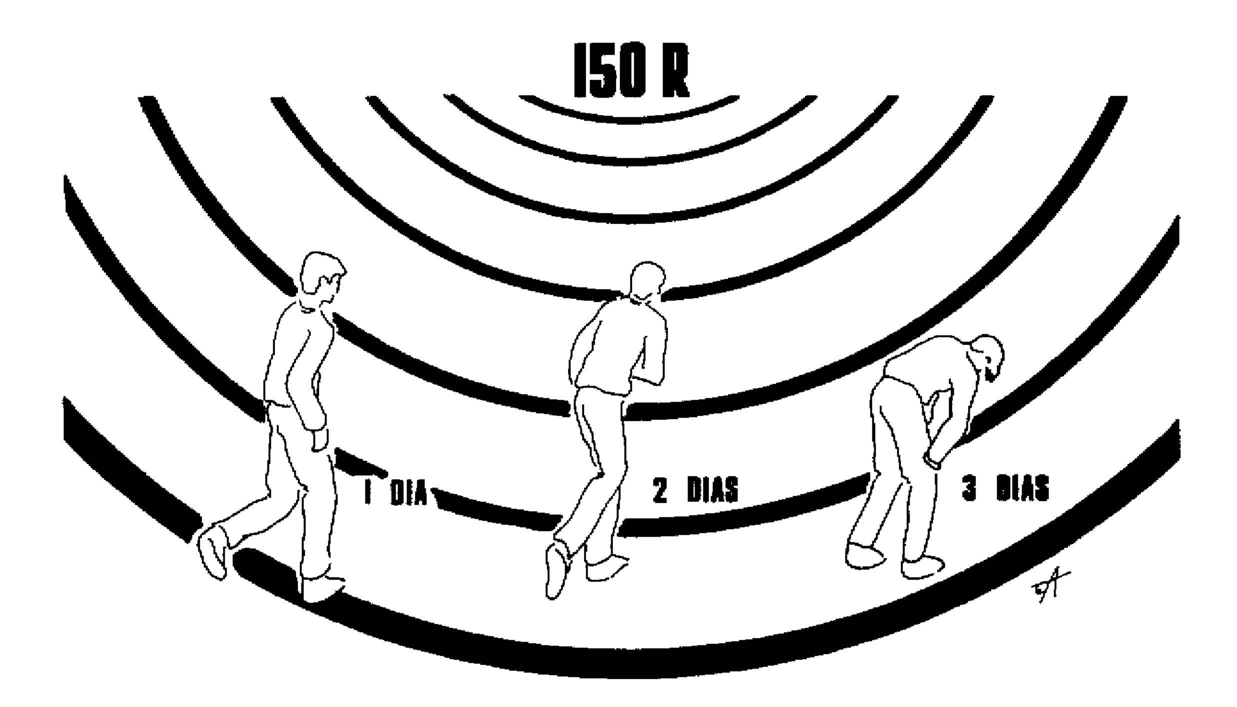


FIG 22. LOS EFECTOS DE LAS RADIACIONES DEPENDEN DE TRES PARAMETROS: LA INTENSIDAD DE LA RADIACION, LA DISTANCIA AL FOCO EMISOR Y EL TIEMPO QUE SE PERMANECE BAJO SU INFLUENCIA.

Exposición de 450 a 600 rem. La mayor parte de las personas expuestas a 450-600 rem sufren fuertes náuseas y vómitos y están muy enfermos durante varios días. El período latente se reduce a una o dos semanas. El síntoma principal de la enfermedad subsiguiente al período latente son las llagas en la boca, garganta y piel, así como la pérdida de cabello. Infecciones como neumonía y enteritis son frecuentes. Las personas de este grupo necesitan cuidados médicos intensivos y hospitalización para sobrevivir. Menos de la mitad sobrevivirá a pesar de recibir los mejores cuidados.

Exposición de 600 a más de 1.000 rem. En este grupo todas las personas sufren fuertes náuseas y vómitos. Sin medicación estas condiciones pueden prolongarse por varios días hasta que sobreviene la muerte. La muerte puede ocurrir en menos de dos semanas sin que hayan aparecido las ulceraciones y pérdidas de cabello. Es muy improbable, incluso con cuidados médicos intensivos, que muchos puedan sobrevivir.

Exposición de varios miles de rem. Inmediatamente después de la exposición se presentan síntomas de shock en progresión. Ocurre la muerte en un período de horas a unos pocos días.

Los síntomas de los efectos de la radiación pueden pasar inadvertidos durante varios días. Los primeros síntomas son la pérdida de apetito y náuseas, vómitos, fatiga, debilidad y dolor de cabeza. Después, el paciente puede tener llagas en la boca, pérdida de cabello, hemorragias en las encías, vesículas bajo la piel y diarrea. No siempre se presentan todos estos síntomas ni se presentan todos al mismo tiempo. Incluso personas que superan los primeros efectos, cualquier exposición a la radiación del polvo radiactivo puede tener efectos que no se manifiestan en meses o años.

Refugios nucleares

Como su nombre indica, la misión de una estructura de protección es proteger a sus ocupantes de los efectos producidos por un explosión nuclear.

Como ya hemos visto, estos efectos son de dos tipos: mecánicos y radiactivos. La protección contra los efectos mecánicos se consigue mediante una estructura suficientemente resistente.

La protección contra los efectos radiactivos requiere interponer entre el foco emisor y los ocupantes un barrera suficientemente atenuadora de la radiación Es importante destacar que la forma en que se produce la radiación inicial difiere totalmente de la correspondiente a la radiación residual. Mientras que la radiación inicial parte de un foco reducido y se desarrolla en tiempo muy corto, la radiación residual parte desde cada punto del terreno donde se haya depositado polvo radiactivo y se desarrolla en un intervalo de tiempo mucho más amplio.

Para las personas que no están en áreas amenazadas por la onda explosiva o por el fuego, sino que necesitan protección contra el polvo radiactivo, hay tres factores principales que considerar· distancia, masa y tiempo.

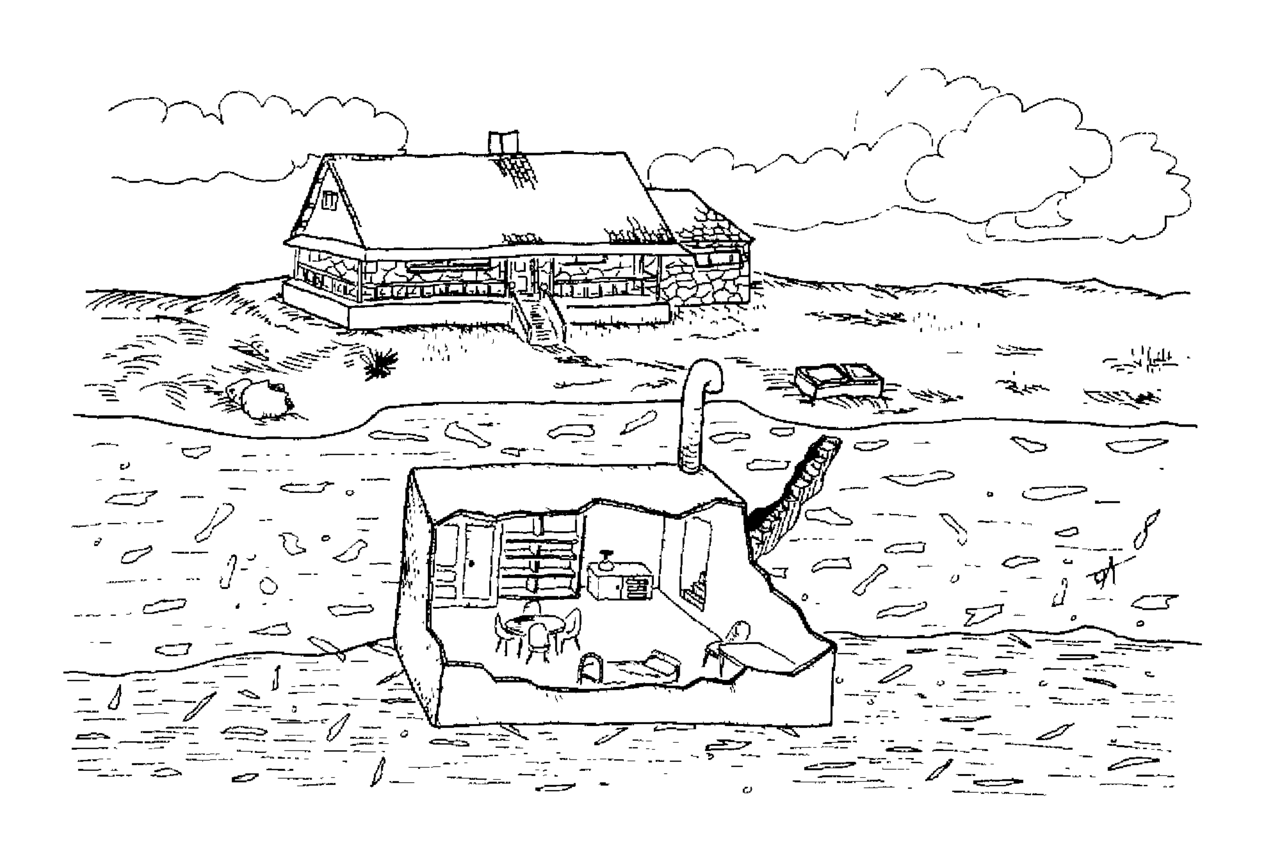


FIG 23. UN REFUGIO NUCLEAR INDIVIDUAL TIPICO PARA UNA FAMILIA AL MENOS SE SALVA LA VIDA

Cuanta mayor DISTANCIA haya entre la persona y las partículas de polvo radiactivo menor radiación recibirá. A mayor MASA de material denso interpuesto entre la persona y las partículas de polvo radiactivo menor radiación recibida. Materiales como el hormigón, los ladrillos y la tierra absorben con mucha eficacia la radiación gamma Con respecto al TIEMPO, la radiación disminuye con el paso del tiempo Cada siete días disminuye 10 veces la radiación.

Los primeros días después de un ataque son los más peligrosos en cuanto a la radiactividad. El tiempo que deben permanecer las personas en el refugio depende de la cantidad de polvo radiactivo depositado en el suelo de la zona. En las áreas receptoras de polvo radiactivo el tiempo necesario de permanencia en el refugio varía entre unos pocos días hasta un máximo de dos semanas o quizá algo más en áreas limitadas. En dos semanas el nivel de radiación baja 100 veces; en cuatro semanas 10.000 veces.

La descontaminación

Consiste en eliminar la contaminación radiactiva contenida en la persona, el material, las edificaciones, los trajes...

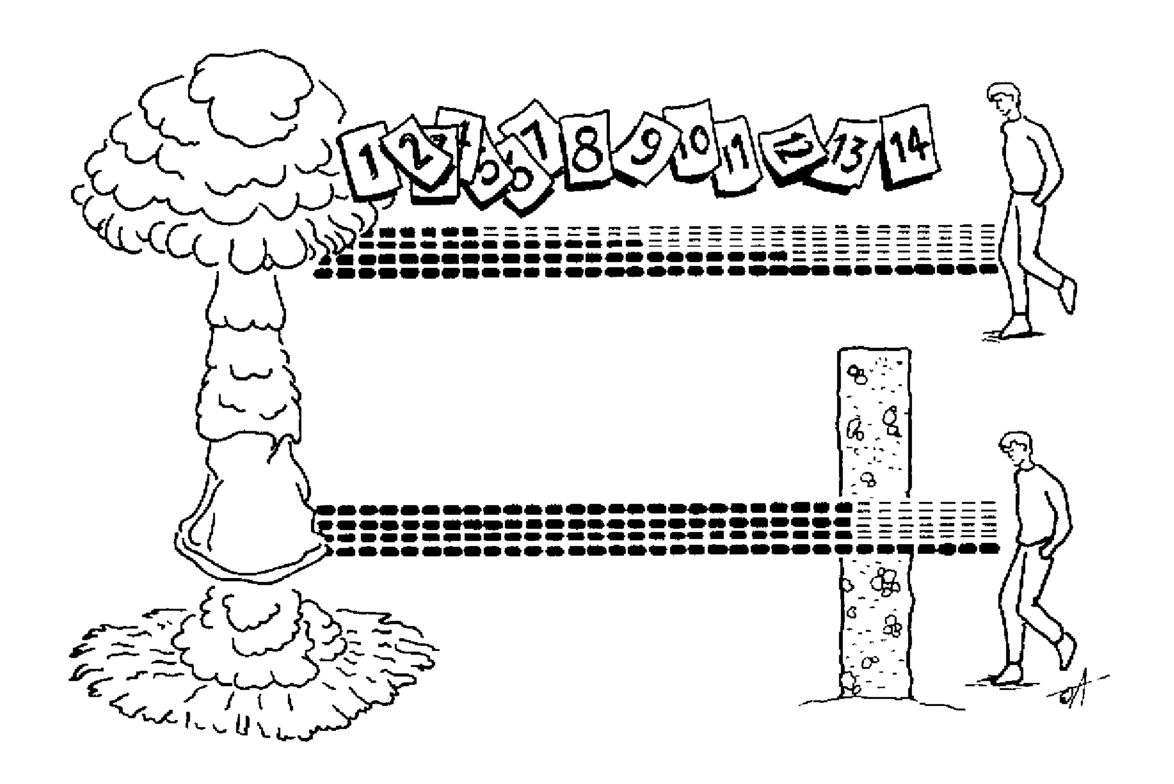


FIG. 24. CONTRA LA PRECIPITACION O "LLUVIA" RADIACTIVA, EL TIEMPO ES NUESTRO MEJOR ALIADO, CADA SIETE DIAS DESCIENDE EN UN FACTOR DE 10 EL NIVEL DE RADIACION ASI, EN CATORCE DIAS EL NIVEL DESCIENDE 100 VECES
CONTRA LA RADIACION INICIAL (LA QUE SE PRODUCE EN EL PRIMER MINUTO) LO MEJOR ES EL BLINDAJE, ES DECIR, ESTAR REFUGIADO TRAS UNA LOSA DE HORMIGON

Debe tenerse en cuenta algo fundamental: no se puede destruir la radiactividad. Solamente es posible desplazar las partículas radiactivas y relegarlas a un sitio en el cual su presencia no pueda ser nociva.

En la práctica, la descontaminación consiste en arrastrar las partículas radiactivas, esencialmente con agua corriente, en zanjas o en grandes masas de agua.

La descontaminación individual comprende esencialmente:

– Despojar de sus vestidos a las personas contaminadas.
– Luego una ducha con enjabonado, limpieza de las uñas, lavado de cabeza.
– La adición al agua de la ducha de soluciones diluidas con permanganato de potasa.

Los problemas que presenta la descontaminación individual son esencialmente los de las reservas de agua no contaminadas y la evacuación de las aguas de lavado, así como la eliminación de los trajes. La descontaminación colectiva se lleva a cabo por los equipos especializados, equipados y provistos de medidores de niveles de radiación y contaminación y dosímetros.

LA CONTAMINACION QUIMICA. CLASE DE EFECTOS

Los efectos de los agresores químicos son muy variados, y su eficacia depende, además de las características propias del agresor, toxicidad y persistencia, de las dosis absorbidas y de las vías de penetración en el organismo.

La dosis absorbida es función de la actividad individual, del tiempo de exposición y del equipo protector disponible. El desarrollo de actividades físicas por el individuo mientras su organismo se encuentra sometido a la acción del agresor químico, aumenta su vulnerabilidad.

Las vías de penetración en el organismo son la respiratoria, digestiva y cutánea

Además de sus efectos inmediatos, la mayoría de los agentes químicos son susceptibles de provocar "efectos retardados", y concierne tanto a los supervivientes de una intoxicación intensa como a los que sufren una de poca importancia e incluso, imperceptible.

Los efectos retardados muestran principalmente la siguiente patología:

– Cambios psicopatológicos y neurológicos.
– Tumores malignos (cáncer).
– Sensibilidad acentuada a las enfermedades infecciosas (sobre todo de los pulmones y sistema respiratorio superior).
– Dificultades de funcionamiento del hígado.
– Cambios patológicos en la sangre y en la médula ósea.
– Lesiones en los ojos.
– Disminución prematuro del vigor, envejecimiento rápido y perturbaciones funcionales, tales como disminución de la potencia sexual y de la líbido.

Además de estos efectos neuro y órgano-específicos, en los seres humanos

también deben considerarse otros efectos de mutación genética, aunque por el momento no estén totalmente comprobados.

No se conoce exactamente el mecanismo bioquímico de los "efectos retardados", por lo que el manejo de estos agresores durante el proceso de fabricación, almacenamiento y empleo comporta un riesgo de envenenamiento progresivo imperceptible, y puede originar alguno de los efectos que van a ser mencionados a continuación.
Efectos sobre personas y ganado

AGENTES LETALES

– Sofocantes o neumotóxicos: Fosgeno, clorina. Producen lesiones en los tejidos de las vías respiratorias, con formación de edemas pulmonares que impiden la oxigenación de la sangre.

Los síntomas se inician con la irritación de las vías respiratorias, que, tras un período de calma, producen sensación de ahogo, tos violenta y expectoraciones Si no sobreviene la muerte, las secuelas son definitivas· bronconeumonías y bronquitis crónicas.

– De sangre o hemotóxicos· Acido cianhídrico, cloruro de cianógeno. Actúa por inhalación. En los pulmones, el tóxico es captado por la sangre, impidiendo la oxigenación de los tejidos. Sus efectos comienzan con una irritación nasal y laríngea, seguida de disnea, pérdida de conocimiento y fallo respiratorio, que conducen a la muerte por asfixia en pocos minutos

– Vesicantes o dermotóxicos: Iperita, lewisita. Por lo general, no se observan efectos inmediatos durante el tiempo de exposición. Sin embargo, en un período comprendido entre la media hora y las tres horas siguientes, se produce conjuntivitis, trastornos digestivos y erupciones cutáneas en las regiones expuestas, seguido de una inflamación de las vías respiratorios que puede originar la muerte por asfixia.

Estos efectos son debidos a la destrucción, por el agente, de las células vivas del organismo. En caso de supervivencia, las erupciones cutáneas pueden transformarse en ampollas y llagas de difícil curación, y en las intoxicaciones agudas no es raro que los afectados padezcan de enfisema o bronquitis crónicas.

– Nerviosos o neurotóxicos. Son compuestos órgano-fosforados. Causan excitación continua de los centros nerviosos que controlan los músculos, viéndose afectados todos los sistemas. respiratorio, circulatorio, digestivo y muscular.

Los síntomas generales son: contracción de la pupila y vista turbia, dificultad respiratoria, convulsiones musculares y baja de la presión arterial. El plazo de aparición de estos síntomas varía, de acuerdo con la dosis absorbida y la vía de penetración, desde treinta segundos a treinta minutos por vía respiratoria, hasta quince minutos y dos horas por vía cutánea.

La muerte sobreviene por la paralización del corazón o de la respiración. Sus efectos son acumulativos.

AGENTES INCAPACITANTES

– Sicodélicos o alucinógenos: BZ, LSD. Se caracterizan por tres tipos de síntomas:

1. Somáticos: Aturdimiento, astenia, temblores, náuseas, somnolencia, paresia, dificultades de visión.
2. Perceptivos: Alteración de las formas y los colores, dificultades de acomodación, irritación de oídos.
3. Psíquicos: Cambios de expresión, desconocimiento de la propia personalidad, alucinaciones, monomanías.

Después de inhalaciones profundas de gases de elevada concentración, la intoxicación presenta los siguientes síntomas.

– De una a cuatro horas: Taquicardia, vértigos, perturbaciones de las funciones del sistema nervioso, sequedad de boca, dificultad de visión, confusión y apatía que deriva en una paralización total de las funciones intelectuales.

– De cuatro a doce horas: Incapacidad de reaccionar eficazmente al estímulo medio.

A partir de las doce horas el proceso activo se recupera, comportamiento imprevisible, retorno progresivo a la normalidad en un plazo de dos a cuatro días.

– Lacrimógenos u oftalmológicos: Cloracetofenona, cloropicrina. Producen irritación intensa en los ojos, fosas nasales y vías respiratorias superiores, con abundante flujo de lágrimas y nasal, tos y ciertas dificultades respiratorias seguidas de picazón y una sensación de calor. Se pueden observar ciertas reacciones alérgicas.

Sus efectos son instantáneos, no dando tiempo a la colocación de la máscara antigás.

– Estornutatorios o rinotóxicos. Adamsita, arsinas. Compuestos fosforados o arsenicales que provocan la irritación de las vías respiratorias superiores y de las terminaciones sensitivas de los nervios oculares; irritan, igualmente, la piel, pero en menor grado. En fuertes dosis atacan las vías respiratorias profundas. Esta irritación se acompaña por una opresión dolorosa, y rápidamente, vómitos, vértigo, decaimiento considerable de fuerzas y temblores generalizados. Los efectos se agravan en los individuos que sufren de asma o bronquitis crónica.

Los síntomas generales aparecen a los dos o tres minutos. Su recuperación total es generalmente en una o dos horas.

Protección

La defensa fundamental contra los agentes de una contaminación química está constituida por la protección física proporcionada por los respiradores, las prendas especiales protectoras y los filtros de aire instalados en los refugios. Las máscaras antigás, adecuadamente acopladas, son capaces de re-

ducir la concentración de los agresivos químicos del aire inspirado hasta por lo menos una cienmilésima parte. Los filtros contienen carbón activado, para facilitar la absorción gaseosa, y papel poroso o cualquier otra sustancia para retener partículas. A fin de aumentar la protección contra los agentes constituidos por moléculas de pequeño tamaño, tales como el ácido cianhídrico, el carbón está impregnado de compuestos de cobre o de otros reactivos.

Las máscaras antigás y las prendas protectoras proporcionan una defensa muy eficaz, pero no están al alcance de la población, siendo además necesario un entrenamiento especial para su uso.

Existe una segunda forma de defensa que consiste en la autoadministración de antídotos, pero tampoco está al alcance de la población.

El tercer componente principal en la protección química comprende el equipo de descontaminación y los procedimientos para realizarla. La contaminación contra la que es preciso luchar es aquella que por su densidad o localización pudiera poner en peligro la protección lograda por el personal, o pudiese invadir determinadas áreas vitales Existen diversos productos descontaminadores de gran eficacia en forma de agentes oxidantes, como pueden ser los polvos de blanquear.

La población no puede estar, en general, dotada con equipos protectores e instruida en el empleo adecuado de los mismos, por lo que está expuesta a padecer unos efectos mucho más severos ante una contaminación química.

LA CONTAMINACION BIOLOGICA. INFECCION

La contaminación biológica introduce en el medio bacterias, virus o sus productos de secreción (las toxinas) produciendo epidemias. Los microorganismos son frágiles, su diseminación es difícil, y finalmente las vacunaciones masivas disminuyen su eficacia.

Estos microorganismos y sus toxinas podrían ser dispersadas:

Por avión. Depende mucho, de una parte, del régimen de los vientos y, de otra parte, que los microbios y los virus difundidos bajo forma de aerosoles sean o no muy sensibles a la acción germicida de los rayos ultravioletas y a las variaciones de temperatura y de humedad.

En el agua, polucionando los ríos y los depósitos de agua para el consumo.

Por animales portadores de gérmenes: ratas, pulgas, portadores de la peste; piojos, vectores del tifus

Cuando se produce la invasión en los tejidos por microorganismos patógenos, que se multiplican y desencadenan el cuadro clínico de una enfermedad, se origina la infección.

Los efectos de los agentes agresores biológicos son debidos a la penetración, desarrollo y multiplicación de organismos inferiores, microorganismos, en el organismo objetivo, lo que constituye la infección. Los microorganismos capaces de producir enfermedades se denominan microorganismos patógenos.

Las enfermedades infecciosas pueden ser o no transmisibles a otros individuos. Una enfermedad contagiosa es aquella que se transmite rápidamente de un individuo a otro.

El proceso patogénico de los microorganismos va desde aquellos que producen ligeras alteraciones hasta los que producen la incapacidad total y permanente.

El microorganismo patógeno puede penetrar en el organismo-alojamiento, bien directamente, por contacto, absorción o inhalación, o bien a través de un alojamiento intermedio, vectores, en el que los agentes pasan una parte de su ciclo evolutivo.

Efectos de la infección

Los efectos son generalmente los mismos que los de sus agentes específicos asociados, es decir, los de la enfermedad que originan, y están sujetos a un elevado grado de imprecisión e incertidumbre, como consecuencia de muy diversos factores sumamente complejos y variables, que se extienden, desde una incapacidad temporal de poca importancia, hasta una plaga que finaliza en muerte.

Las enfermedades que pueden desencadenarse en una contaminación biológica son aquellas de tipo infeccioso que, a partir de una fuente de infección, penetran, se desarrollan y multiplican en el organismo humano o animal.

El número de enfermedades infecciosas susceptibles de producirse en una contaminación biológica es indeterminado, y corresponde a la Asistencia Sanitaria la diagnosis, profilaxis y terapia. Por otra parte, la contaminación biológica, en un futuro, no tiene por qué desencadenarse a través de agentes biológicos conocidos, pues caben las siguientes posibilidades:

- Tipo de germen capaz de producir una enfermedad infecciosa que, en condiciones determinadas, no se da casi nunca, o rara vez, en la naturaleza.
- Asociación de dos o más gérmenes que en vez de sumar sus efectos los potencie (efecto sinérgico), confiriendo mucha más gravedad al cuadro.
- Mutantes genéticos de gérmenes ya conocidos.
- Descubrimiento de nuevos gérmenes o toxinas no conocidos hasta la fecha.

Síntomas de la infección

Los síntomas según la enfermedad, pueden aparecer violenta o progresivamente, y generalmente se manifiestan así:

Fiebre: la aparición de la infección se acompaña generalmente por una elevación de la temperatura normal de cada individuo.

Malestar: se manifiesta por una sensación corporal desagradable, cansancio y astenia. Puede ir acompañada de vómitos, náuseas, pérdida de apetito y dolores generalizados de todo el cuerpo.

Inflamación: es una reacción de los tejidos corporales carcterizada por el dolor, calor, rubor y tumefacción. Algunos tipos de infección se diagnostican por inflamaciones de piel, membranas mucosas o glándulas y por erupciones características de la piel.

Rara vez se darán en los inicios de la enfermedad hemorragias o vómitos de sangre, rigidez de la nuca o paralizaciones totales o parciales, que pueden aparecer en ciertas enfermedades a medida que las mismas progresan

Refugios BQ

Sabemos que no es necesario filtrar el aire para impedir la entrada de polvo radiactivo a la cámara del refugio. Basta con disponer la toma de aire de forma adecuada.

No obstante, la profusión de filtros existentes en el mercado ha extendido el concepto erróneo de que sí es necesario filtrar el aire.

Al margen de los efectos radiactivos, el conducto de ventilación es un camino de entrada para los agentes bacteriológicos y químicos, efectos para los que sí es indispensable la filtración.

Los refugios protectores contra agentes bacteriológicos y químicos reciben la denominación "BQ", y aquellos refugios nucleares a los que se ha incorporado un sistema de protección contra estos agentes reciben la denominación "NBQ".

En un refugio preparado para resistir los efectos nucleares basta con adecuar posteriormente el sistema de ventilación para conseguir que dé protección adicional contra las acciones bacteriológicas y químicas. Asimismo, hay que sellar o proteger cualquier otro camino de entrada de aire al interior.

Cuando se desee salir al exterior y todavía es necesaria la protección contra la entrada de aire, es preciso disponer una cámara de descontaminación cuya disposición es imprescindible mientras exista peligro bacteriológico y químico y no es estrictamente necesaria si el riesgo es únicamente nuclear.

Pueden disponerse cámaras de descontaminación fijas o desmontables. En ambos casos su misión es la contención del aire contaminado para evacuarlo o filtrarlo a través del sistema de ventilación, evitando su penetración en el recinto principal.

La cámara de descontaminación permanente adopta la forma de una precámara sellada con puerta impermeable al gas a la que evacúa el aire usado en el recinto principal a través de una válvula de presión. Mediante otra válvula de presión el aire sale al exterior desde la precámara.

Cualquiera que desee penetrar en el refugio deberá pasar primero por la precámara, donde será liberado de cualquier agente dañino por la ventilación de aire, y después de un tiempo prudencial penetrará en el recinto principal.

En un refugio nuclear con cámara de descontaminación permanente, la precámara se aprovecha para descontaminar el polvo radiactivo.

El alto costo de una cámara de descontaminación permanente limita su uso a

refugios en los que repercusión económica por plaza sea razonable. En los refugios de tipo familiar está más justificado disponer una cámara de descontaminación desmontable, que además, al ocupar menos espacio permite aprovechar mejor la superficie del refugio

SEISMOS Y EXPLOSIONES

Los seísmos o terremotos y las explosiones tienen un efecto común. los derrumbamientos de edificios y estructuras. Esto provoca sobre el hombre daños directos y daños indirectos. Daños directos son los enterramientos y contusiones que producen heridos y muertos Además se producen averías y desastres en instalaciones industriales y en vehículos, que originan incendios, explosiones, escapes tóxicos, etc , produciendo nuevas víctimas. Estos últimos son los daños que hemos llamado indirectos.

Terremotos

Los terremotos son sacudidas o movimientos súbitos, bruscos y de breve duración de la corteza terrestre. Pueden ser producidos por muchas causas; así, pequeños terremotos tienen su origen en variaciones bruscas y elevadas de la presión atmosférica, fuertes y repentinas lluvias, mareas acusadas, hundimientos de cavernas o masas de yeso, deslizamientos y desprendimientos de rocas, etc.

Las explosiones nucleares en la atmósfera o subterráneas provocan también terremotos. Otra causa son también las perturbaciones volcánicas previas a la erupción.

No obstante, los grandes terremotos tienen un origen tectónico, es decir, en dislocaciones internas de la corteza terrestre, que producen la rotura de las rocas formando una falla o el deslizamiento de los bloques a lo largo de una falla ya existente. Las fuerzas tectónicas se concentran en una zona hasta sobrepasar el límite de elasticidad, con la consiguiente rápida y brusca modificación en la posición de los bloques. Cuando las rocas están próximas al punto de ruptura el terremoto puede ser desencadenado por una causa ajena, como otro terremoto lejano, un ciclón, deslizamiento, explosión nuclear, etc.

El punto del interior de la Tierra donde se produce un terremoto se llama **foco** o **hipocentro;** el punto de la superficie terrestre situado en la vertical, y primero en registrar el terremoto, el **epicentro.**

Normalmente, los terremotos no duran más que unos segundos; excepcionalmente minutos. En el caso más complejo el terremoto se desarrollaría en las siguientes fases.

a) Movimientos preliminares o premonitores de poca intensidad y duración, que pueden repetirse hasta varios días antes de la sacudida principal.

b) Sacudida principal que puede durar desde unos segundos a pocos minutos.

c) Movimientos de reajuste o réplica de menor intensidad, a veces se prolonga durante bastante tiempo a intervalos regulares.

Los terremotos pueden ir precedidos, acompañados o incluso seguidos por ruidos sísmicos, sonidos sordos y retumbantes, como truenos lejanos en ocasiones muy acusados

Efectos de los terremotos

La extensión de una catástrofe causada por un terremoto depende de su magnitud, su proximidad al núcleo ubano y la capacidad del mismo para soportarlo.

En los segundos que dura un terremoto puede destruir parte o toda una ciudad y puede producir deslizamiento de tierras.

Sus efectos son desastrosos en las ciudades predominando sobre los efectos primarios o daños directos (derrumbamientos de edificios, puentes, presas, etc.), los secundarios o daños indirectos, como son la rotura de conducciones de agua, gas, etc., es decir, los servicios vitales y la aparición de inundaciones, incendios, epidemias, etc.

Explosiones

Una explosión es una liberación instantánea de la energía contenida en una sustancia, que tiene características explosivas.

Las explosiones son debidas a múltiples causas como la detonación de explosivos, gases, etc. Las causas más frecuentes de explosiones son:

- Gases combustibles de uso doméstico (gas natural, gas ciudad, propano, butano).
- Explosiones en instalaciones industriales.
- Acciones de terrorismo y sabotaje.

No describiremos aquí las características explosivas de ellas por considerar que no entra en los límites de este cursillo.

Efectos de las explosiones

Los efectos pueden ser diversos, derrumbamientos, incendios e inundaciones inducidas, nuevas explosiones, etc. Desde el punto de vista de la protección civil estos efectos se detallan en los temas correspondientes.

CAPITULO 5

PECULIARIDADES ESPECIALES SEGUN LA FINALIDAD

PECULIARIDADES ESPECIALES SEGUN LA FINALIDAD

No todos los refugios, ante un mismo agente agresor, han de ser iguales. Es necesario tener en cuenta la clase de personas a que el refugio protege Los factores comunes como agua, alimentos y asistencia en general tendrán distinto tratamiento si los refugios están dedicados a niños o a enfermos, o a otras colectividades. No serán iguales las exigencias para un refugio individual que para uno colectivo.

En este apartado detectaremos aquellas peculiaridades que han de tener los refugios por su finalidad, es decir, según la clase de los refugiados a quienes el refugio esté destinado.

Como principio general podríamos decir que todos los refugios que trataremos en este apartado deben estar localizados en los mismos sitios donde viven o permanecen las personas a quienes están destinados. Es decir, la escuela puede ser el refugio para los niños, la cárcel para los presos, el asilo para los ancianos, etc. Esto siempre que proporciones la protección suficiente para los distintos agentes agresores y reúnan suficientes condiciones. Si esto no fuese posible, como un principio general, puede establecerse que el refugio esté situado en las proximidades de las viviendas, escuelas y lugares de permanencia

REFUGIO INDIVIDUAL

En un refugio individual el espacio mínimo será de 1,5 m^2, aunque probablemente, incluso si el refugio es improvisado, se dispondrá de más espacio.

El hecho de que el refugio sea individual hace disminuir considerablemente el espacio necesario para almacenamiento de los suministros de agua, alimentos, medicinas, ropas y otros útiles; también el número de muebles como literas, sillas, mesas, aunque sean plegables y convertibles, es sumamente reducido y por lo tanto las necesidades de espacio por todos estos factores son muy pequeñas.

Por otra parte, los efectos de claustrofobia pueden ser muy acusados por la soledad. En este sentido, el espacio disponible necesario debería ser mayor.

En definitiva, excluyendo los refugios improvisados, parece que una persona que prepara un refugio individual utilizará el espacio que necesite para su seguridad y su confort, no pareciendo un factor crítico el espacio a utilizar.

Las necesidades de ventilación, energía, iluminación y letrinas se ven notablemente disminuidas por el carácter individual del refugio.

Obviamente no existen problemas de convivencia en este caso, por contra, pueden ser graves los problemas de soledad y claustrofobia. El refugiado habrá de proveerse de pasatiempos y juegos individuales, libros, música, los elementos necesarios para desarrollar alguna afición y compatibles con su situación. Sobre todo si es una persona dinámica, deberá hacer ejercicios gimnásticos suaves una o dos veces al día siempre que esto no le cree mayores problemas de higiene (ropa sucia), agua (transpiración) y ventilación que beneficios Si en toda condición de confinamiento y en refugio la radio de pilas es imprescindible, en esta lo es de manera rotunda y absoluta para mantener enlace con el mundo exterior.

El equipamiento de este tipo de refugios debe incluir un despertador, pues el refugiado deberá tener un control no natural de su sueño, ya que él mismo y él solo debe asumir la vigilancia y alerta en su refugio. Este es un problema, junto con el de la soledad, que habrá de tener siempre presente el refugiado individual.

Si en todo caso de catástrofe es válido el lema de que "cada uno debe cuidar de sí mismo", en este caso es obligado y las cuestiones de racionamiento, abastecimiento y mantenimiento no tendrán más reglas que el sentido común del refugiado.

REFUGIO FAMILIAR

El espacio mínimo necesario para un refugio familiar es de 6 m^2 para una familia de cuatro personas y debe aumentarse 1,5 m^2 por cada persona más.

En lo posible debe distribuirse el espacio del refugio en áreas de diferente uso para conseguir, aun dentro de condiciones de supervivencia, la mayor comodidad posible. Las áreas pueden ser: zona habitable donde se permanece, se convive y se duerme; zona de servicios donde se almacenan víveres, agua, utensilios y pertenencias, y zona de entrada donde tras un muro protector si es posible se acumule la basura y se disponga el retrete, ambos en contenedores herméticos adecuados. Si por alguna circunstancia hay alguna zona

que ofrezca menos protección, por ejemplo, en un Refugio N, una zona que tenga menos espesor de hormigón, evítese la permanencia en esa zona, o redúzcase todo lo posible. Ténganse también en cuenta las condiciones de ventilación o el sistema de ventilación al distribuir el espacio a utilizar.

En cuanto al mantenimiento del refugio, deben organizarse tareas de vigilancia, de limpieza y de orden al objeto de mantener el grado de protección del refugio, así como su higiene, salubridad y comodidad.

El abastecimiento de agua y alimentos debe también controlarse, estableciendo el adecuado racionamiento. Si hay enfermos crónicos en la familia deben controlarse sus medicamentos, sobre todo si se trata de niños, ancianos o disminuidos. En cuanto a alimentos e higiene, debe prestarse especial atención a los bebés.

La convivencia en un refugio familiar, por su propia índole, no representa en principio un grave problema pero, hay que tener en cuenta que aunque se parte de las mejores condiciones iniciales, dadas por el amor entre los refugiados y el conocimiento previo de las características personales entre los miembros de la familia, las circunstancias adversas pueden inducir en el grupo familiar desaliento, nerviosismo incluso situaciones tensas o violentas. Desde luego que éstas se deben evitar, para ello son medios adecuados la lucha contra el forzado ocio y el mantenimiento de la calma.

Para mantener la calma debe infundirse confianza a los acogidos, fundamentalmente por el líder de la familia (normalmente el padre de familia). Debe fomentarse el espíritu de superación de los problemas, que sin duda surgirán en gran número, dando alegre publicidad a los logros conseguidos en sus resoluciones, minimizando los posibles fracasos.

Para luchar contra el ocio hay dos soluciones de tipo general, el reparto de tareas y por lo tanto de responsabilidades, y los pasatiempos o aficiones.

El reparto de tareas incluye las tareas de vigilancia, el control de un horario, desde luego flexible, que debe establecerse para mejorar la convivencia, el racionamiento de agua y víveres, el suministro de medicamentos a los que los necesiten, la preparación de los alimentos, la limpieza del refugio, la higiene del refugio, el cuidado de los bebés, de los niños y ancianos, de los heridos y de los disminuidos.

En cuanto a los pasatiempos o aficiones, deben incluirse entre los equipos y útiles del refugio pasatiempos, juegos, pequeños equipos de música y materiales propios de aficiones que sean compatibles con las condiciones de vida y de espacio del refugio. A modo de ejemplo citamos los siguientes:

- Juegos de naipes.
- Ajedrez, damas u otros juegos.
- Crucigramas. Pasatiempos.
- Puzzles
- Utiles para tricotar, de costura, ganchillo, etc.
- Materiales para aficiones.
- Libros.

REFUGIO COLECTIVO

Los refugios colectivos, por su mayor tamaño, permitirán en general una buena distribución de espacio; en este aspecto sus posibilidades serán mayores que en los refugios familiares.

En plantas situadas bajo el nivel del suelo, que debe ser la primera elección en un Refugio N por ejemplo, los mejores espacios en cuanto a protección están localizados en las proximidades de las paredes y esquinas alejadas de las ventans. En plantas situadas sobre el nivel del suelo, la mejor área en cuanto a protección es la zona central alejada de ventanas y muros exteriores. Continuando con el Refugio N, si existiera la posibilidad de medir la radiactividad o se conoce la radiactividad existente en las distintas zonas, se escogerá para refugio la menos peligrosa. Asimismo, para refugios en general se escogerán, para permanencia, las zonas más seguras, como es lógico.

Los aspectos de convivencia en un refugio colectivo en principio parecen difíciles, basta considerar la situación de muchas personas, desconocidas entre ellas, que han perdido seres queridos o desconocen su paradero y situación, que ellos mismos padecen dolor y que en general todas las circunstancias que las rodean son adversas; posiblemente estas adversidades son lo único que une a muchas de las personas que inicialmente acceden al refugio.

Lo primero que hay que hacer es aunar esfuerzos para sobrevivir y para ello es necesaria una organización con una jerarquía establecida Hay que nombrar un Director de Refugio. Puede ser que ya esté designado por Protección Civil, en tal caso él lo demostrará documentalmente o simplemente lo manifestará. Si no está designado un Director de Refugio por Protección Civil se elegirá uno entre los presentes, por sus conocimientos y sus cualidades, o simplemente uno entre los presentes se impondrá por sus condiciones de liderazgo que hemos de suponer irán acompañadas de sus conocimientos y otras cualidades.

El Director del Refugio formará su equipo de dirección que le auxiliará en las tareas administrativas, técnicas y de operaciones en el refugio escogiendo para ello las personas idóneas entre los refugiados.

Las principales acciones a realizar, en cuanto a la convivencia en el refugio se pueden resumir así:

- Organizar el refugio y establecer un horario completo de actividades.
- Establecer turnos de vigilancia contra el fuego, el nivel del agua, las estructuras del refugio, el nivel de radiactividad o de contaminación y establecer comunicaciones con el exterior durante las 24 horas del día
- Disponer y distribuir muebles y enseres para conseguir el máximo de comodidad y eficacia.
- Prohibir fumar por zonas, o totalmente si es necesario.
- Controlar la distribución de agua y víveres

– Controlar la ventilación y contaminación interior en el refugio durante las 24 horas del día.

– Establecer y exigir reglas de higiene, limpieza y seguridad, y el orden establecido en el refugio

– Mantener ocupados a los refugiados tanto en tareas en beneficio de la colectividad como en actividades recreativas, teniendo en cuenta las condiciones de temperatura y ventilación.

– Registrar y acomodar a todas las personas sin romper unidades familiares salvo que sea necesario. Si se diferencian grupos, por ejemplo en distintas plantas, nombrar jefes de grupos.

– Informar a los acogidos de la organización y jerarquía establecida.

– Informar a las personas de la política establecida respecto de sus pertenencias personales. Organizar una custodia de objetos de valor

– Asignar áreas de dormitorios, de servicios y otras necesarias.

– Fomentar entre los refugidos la ayuda mutua en beneficio de todos.

– Publicar instrucciones para uso de los servicios.

– Explicar los procedimientos de operación del refugio.

– Permitir a los acogidos que hagan preguntas para clarificar las instrucciones.

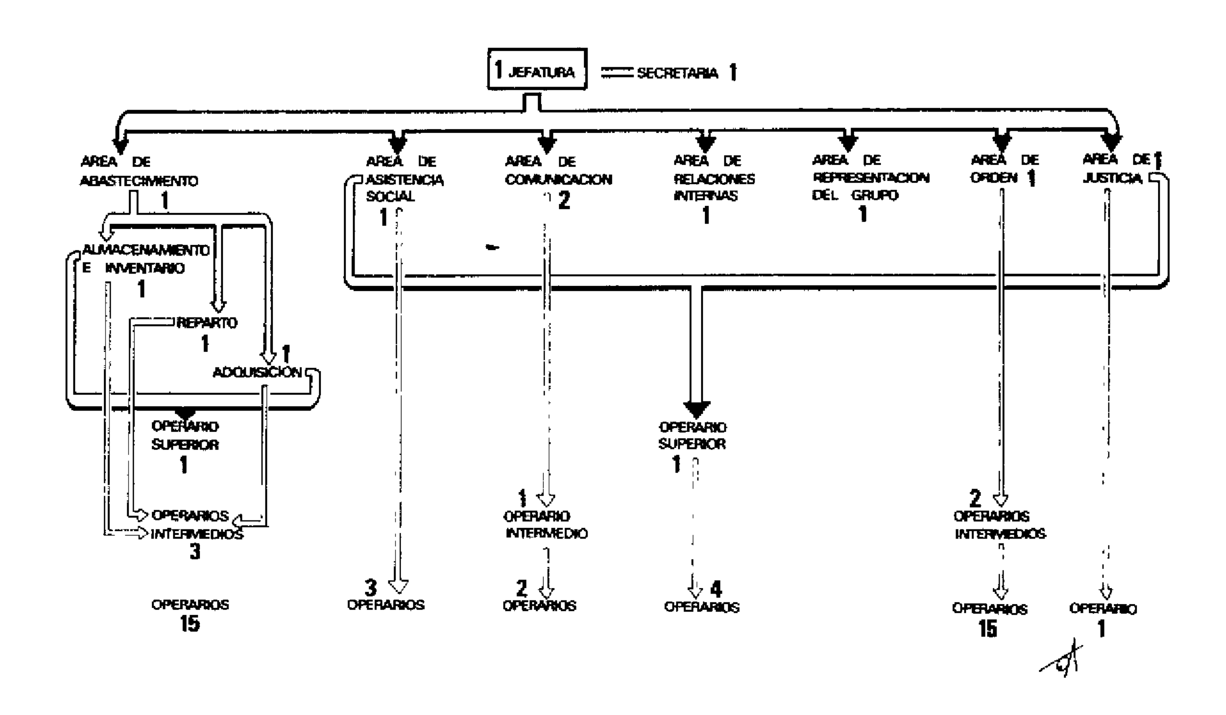


FIG. 25 ESTA FIGURA PERTENECE A UN TEMA DE ESPECIALIZACION SOBRE LA DISPERSION DE UNA POBLACION PERO PUEDE SER APLICADA AL TEMA DE LOS REFUGIOS CON CARACTER MAS DRAMATICO.

Para llevar a cabo de forma coordinada todas estas acciones, el Director del Refugio y su equipo de dirección formarán diferentes equipos escogiendo para ello a las personas más cualificadas. Estos equipos pueden ser:

- Equipo de Aprovisionamiento, Agua y Víveres.
- Equipo de Administración.
- Equipo de Operaciones.
- Equipo de Sanidad y Asistencia Social.
- Equipo de Abastecimiento y Mantenimiento

Las funciones de coordinación, asistencia y control de estos Equipos se relacionan a continuación de forma muy resumida y a modo de orientación.

Equipo de Aprovisionamiento, Agua y Víveres

Controlará diariamente las existencias de agua y de alimentos.

El agua es la necesidad más esencial en el refugio, desde luego mucho más que los alimentos. Una persona puede subsistir cuatro o cinco días sin tomar alimentos, en cambio la mayoría de los refugiados morirían al cabo de ese tiempo si no bebiesen agua

Un hombre de 75 kg de peso necesita alrededor de 4,5 litros de agua cada día para mantenerse en buenas condiciones físicas. Las mujeres embarazadas, las personas que realizan trabajos físicos, los diabéticos, los muy jóvenes, los ancianos y los enfermos necesitan mayor cantidad de agua. Los daños causados en el organismo por la carencia de agua durante algún tiempo son irreversibles, por lo que no tiene sentido aumentar la dieta de agua cuando aquellos daños ya se han producido. Los síntomas de deshidratación varían desde ligeras muestras de impaciencia, inestabilidad emocional, fatiga y apatía hasta los más graves de dolor de cabeza, respiración fatigosa y aumento de la debilidad, llegando a los casos extremos de confusión mental, alucinaciones y finalmente, la muerte.

Las cantidades de agua necesarias también se ven influidas por la temperatura y humedad existente en el refugio y por la clase de alimentos ingeridos, los alimentos ricos en sal y en proteínas aumentan la dieta necesaria de agua. La dieta de agua debe proporcionarse en intervalos regulares durante el día, debe beberse al menos cinco veces al día.

En cuanto a la calidad del agua de bebida, es posible que contenga bacterias, cuerpos extraños o que esté contaminada con elementos radiactivos. Para purificarla de bacterias, deben utilizarse tabletas purificadoras o unas gotas de lejía doméstica o tintura de yodo, o bien pueden hervirse durante un minuto como mínimo. Contra los cuerpos extraños hay dos recursos, el filtrado y la decantación.

Como filtro puede usarse papel, tela o gasa. La decantación consiste en dejar en reposo durante suficiente tiempo el recipiente de agua para que las partículas más pesadas se depositen en el fondo del recipiente.

Si los alimentos y el agua procedentes del exterior del refugio revelan presen-

cia de polvo radiactivo, deberían aplicarse medidas de limpieza muy simples. En general el polvo radiactivo de los alimentos deberá ser tratado como trataríamos el polvo normal depositado sobre los alimentos, como haríamos por ejemplo con la arena de la playa, trataríamos de sacudir mecánicamente la mayor cantidad posible.

Cuando los alimentos están contaminados con polvo radiactivo, se quitará todo el polvo que sea posible de forma mecánica. Cuando existan alimentos no contaminados se consumirán en primer lugar. Cuando todos los alimentos disponibles estén contaminados y los refugiados estén hambrientos se les proporcionarán estos alimentos tras haber efectuado la mejor limpieza posible de ellos. Téngase en cuenta que las reservas de alimentación almacenadas en el refugio o los abastecimientos que procedan del exterior, serán de alimentos envasados, enlatados o envueltos en papel de plástico adecuado. Los miembros del Equipo de Agua y Víveres conocerán la forma de manipular los alimentos.

Los procedimientos para el tratamiento del agua contaminada por polvo radiactivo son idénticos a los descritos para alimentos.

En primer lugar proporcionar a los refugiados el agua no contaminada antes que el agua contaminada si se dispone de aquélla. El agua contaminada puede filtrarse, decantarse y luego extraerse de la parte superior del recipiente haciendo un sifón con una pequeña manguera. La cloración y el hervido no eliminan esta contaminación.

Desde el punto de vista de la supervivencia puede ser necesario beber agua descontaminada por los procedimientos citados.

Equipo de Administración

Este equipo será el encargado de las cuestiones administrativas necesarias en el refugio

Es necesario conocer la identidad y datos de interés de todos los refugiados. Se llevará un registro de todas las personas presentes en el refugio y se anotarán las salidas que efectúen al exterior, aunque sean salidas de corta duración.

Los acogidos deben estar clasificados por grupos familiares, deben incluso alojarse juntos, por sus capacidades y conocimientos. Esta clasificación es necesaria principalmente si se evacuan personas a otros refugios, o a hospitales o por si se requieren sus habilidades en otro lugar de refugio próximo.

Se tendrá también relación detallada de niños, ancianos, heridos y disminuidos en previsión de evacuación a un refugio adecuado para estas personas. Se elaborarán etiquetas de identificación para que las lleven sobre sí mismos, sobre todo en caso de traslado.

Equipo de Operaciones

El Equipo de Operaciones se encargará del funcionamiento de los equipos de

ventilación, de mantener las normas de seguridad y prevención de incendios que se dieren. Este equipo controlará el nivel de contaminación o habitabilidad existente en las distintas zonas del refugio y propondrá las acciones consecuentes.

Otra misión importante de este equipo es el mantenimiento del orden y la disciplina dentro del refugio. Velará por que se cumplan los horarios establecidos de comida y sueño. El sueño es importante en los refugios para evitar o disminuir en lo posible el cansancio y la tensión nerviosa.

El equipo de operaciones se encargará de la custodia de los documentos personales que por las razones que sean no estén bajo custodia de los propios interesados, se encargará de la custodia de los objetos personales de valor que se le encomienden y de la custodia de los bienes de la colectividad creada como utensilios, víveres, equipos y medicamentos.

Será el encargado de las comunicaciones con el exterior, manteniendo las escuchas necesarias y enviando mensajes, si es posible, y mensajeros cuando sea necesario y las circunstancias lo requieran y aconsejen.

El equipo de operaciones deberá controlar las salidas y entradas de personas del refugio.

Equipo de Sanidad y Asistencia Social

Será el encargado de los cuidados médicos a los refugiados y del mantenimiento de las condiciones de higiene y salubridad en el refugio. También, aunque se podrían separar en otros equipos independientes si las circunstancias lo aconsejan, este Equipo será el encargado de las atenciones sociales de los refugiados.

Citaremos las siguientes actividades generales como propias de este equipo:

- Control médico del agua y los alimentos.
- Control médico de los enfermos. Separar a los enfermos graves y contagiosos.
- Prevención de epidemias y contagios. Profilaxis.
- Disponer los enfermos que han de ser evacuados, si es posible.

Y en el campo de la Asistencia Social:

- Cuidar a los necesitados. Transportar a ancianos y heridos y ayudarles en sus necesidades primarias.
- Procurar entretenimientos a los ociosos. Organizar juegos y concursos. Distribuir libros y pasatiempos. Jugar con los niños.
- Organizar actos sociales y religiosos voluntarios.
- Cuidar que no circulen rumores o noticias que vayan en perjuicio del estado de ánimo de la colectividad.

Equipo de Abastecimiento y Mantenimiento

Este Equipo será el encargado de mantener los medios materiales del refugio en funcionamiento. Así efectuará el mantenimiento preventivo y correctivo de

los sistemas mecánicos y eléctricos, así como los tanques y tuberías de almacenamiento y distribución del agua. Estará también encargado del mantenimiento de los equipos de seguridad como los equipos contraincendios, velando por la seguridad estructural del propio edificio para lo cual establecerá rondas de vigilancia e instalará testigos indicadores de los desplazamientos de vigas o puntales.

Cuidará del mantenimiento y funcionamiento de las cocinas, de las fuentes de energía, del sistema de ventilación y de la iluminación.

El Equipo de Abastecimiento y Mantenimiento será el encargado de prever las necesidades y peticiones de suministros desde el exterior, principalmente en lo concerniente a agua y alimentos. Dispondrá la recepción de éstos haciendo la correspondiente inspección, descontaminación, por lo menos inicial, y disponiendo su almacenamiento en la forma y lugar adecuados.

Será necesario mantener unas disponibilidades mínimas de equipos, materiales y útiles, por lo cual, este equipo mantendrá un control de consumo y gasto para prever las oportunas reposiciones desde el exterior. De estos suministros hará la oportuna recepción en términos similares a los expuestos para agua y alimentos

Otra misión del Equipo de Abastecimiento y Mantenimiento es asistir a los demás Equipos en sus misiones, concretamente deberá asistir al Equipo de Sanidad y Asistencia Social en la disposición de los cadáveres, disposición de basuras y detritus humanos, y en el mantenimiento de las condiciones de higiene del refugio.

REFUGIO PARA NIÑOS

Los refugios destinados a niños deben añadir a las características de todos los refugios algunas particularidades.

En cuanto al espacio disponible y su distribución, hay que considerar que el espacio necesario para dormir es más pequeño que el necesario en el refugio para adultos, en cambio puede ser necesaria un área de esparcimiento o de juegos incluso; si es posible y el agente agresivo que ha obligado al confinamiento lo permite, es conveniente disponer de un patio exterior, o un jardín.

También dependiendo del agente agresor, una escuela con sus instalaciones puede ser un buen lugar de refugio, incluso para muchos podría ser su propio colegio y llevaría la dirección del refugio y el cuidado de los niños alguno de los propios profesores. Se conseguiría así el efecto beneficioso de la familiaridad de los niños con el lugar y las personas rectoras.

En lo que se refiere a abastecimiento, habrá que tener en cuenta la mayor necesidad de agua que tienen los niños en comparación con los adultos. El peligro de deshidratación es muy importante y la vigilancia médica en este sentido es esencial. Los alimentos a almacenar y a solicitar del exterior serán los adecuados para niños, siendo necesaria la leche, la leche maternizada y demás alimentos infantiles preparados. La leche condensada y la leche eva-

porada serán de mucha utilidad, por su poder alimenticio y la facilidad de almacenamiento y de preparación Algo parecido se debe prever sobre las ropas de los niños y de las camas infantiles. Se utilizarán pañales desechables en gran cantidad, polvos de talco y jabones muy suaves para la higiene de los bebés. Se dispondrá de biberones y tetinas suficientes para los lactantes. Los cuidados médicos para evitar contagios serán extremos.

Con respecto a la convivencia, se debe organizar la vida en el refugio teniendo en cuenta que el niño es en este caso un elemento pasivo, es decir no se puede contar con su colaboración para la realización de las tareas necesarias en el refugio. Hay que tratar de integrar al niño.

A los niños conviene tenerles identificados, si es posible se debe indagar su identidad y conocer el paradero y la situación, real o posible, de sus familiares más cercanos. No se deben separar hermanos, primos o amigos de la casa, del barrio o del colegio, esto facilitará las labores de convivencia.

Los horarios de dormir y de comidas estarán ajustados a la distinta forma de vida de los niños, sobre todo en el caso de los lactantes.

La principal tarea de los rectores del refugio con respecto a la convivencia será el mantener a los niños distraídos, los niños tienen que jugar, dibujar, pintar y si es posible salir al exterior, correr y saltar. En esta actividad, y en realidad en cualquier otra, hay que tener sobre ellos estrecha vigilancia para evitar que se lesionen.

El botiquín de primero auxilios contendrá medicamentos infantiles.

REFUGIO PARA ANCIANOS Y ENFERMOS

Aunque se tratan en un mismo apartado los refugios para ancianos y para enfermos, no significa que tengan que estar unidos en un único refugio ambas colectividades, sino que sus características son tan semejantes que se pueden tratar a la vez.

Con respecto al espacio disponible y a su distribución, será necesario tener en cuenta la utilización y el almacenamiento de los útiles necesarios para el traslado y el cambio de posición de estas personas, como son camillas, sillas de ruedas y elevadores. Si bien es cierto, y además conveniente, que muchos de estos útiles pueden ser plegables y de doble uso.

El consumo de agua, tanto para ancianos como para enfermos, es mayor que el de los adultos sanos, y los alimentos también han de ser los apropiados. La mayoría de los ancianos tienen muchas dificultades, y hasta imposibilidad, de masticación por carencia o merma de dentición.

La asistencia médica tiene que potenciarse en estos refugios y hay que prever multitud de enfermedades. Los enfermos estarán debidamente clasificados y agrupados de forma que las curas, reconocimientos y asistencias en general, que se hagan a un enfermo, molesten a los demás lo menos posible. Deberán organizarse suficientes turnos de guardia entre el personal sanitario para suministrar los medicamentos a las horas que cada enfermo requiera, también

puede darse el caso de dietas que exigan una administración fraccionada en horarios especiales. En las dietas debe preverse que puede haber personas diabéticas (la diabetes es una enfermedad frecuente entre ancianos). Por esta misma razón en el botiquín debe haber las suficientes dosis de insulina y las adecuadas jeringuillas desechables.

La dotación de vendas, gasas, compresas, sabanillas impermeables, pañales y sondas en los botiquines, será alta, lógicamente, en los refugios de enfermos pero también en los refugios de ancianos, pues es sabido que los ancianos tienen dolencias que requieren el uso frecuente de los elementos de botiquín citados.

La convivencia, pensando principalmente en los ancianos, puede ser difícil. Los ancianos plantean problemas de convivencia especiales, en general son caprichosos y tienen manías, se les debe tratar sin que ellos se sientan atacados ni privados de su libertad de acción y decisión, sus caprichos deben ser atendidos en la medida de lo posible. Su afectividad es muy grande y en determinados momentos pueden ser muy egoístas. En el refugio se les debe proporcionar entretenimiento mediante juegos, lecturas, etc., y se les deben encomendar tareas, si son útiles para la colectividad mejor, con el principal objetivo de entretenerles y favorecer su autoestimación. Los ancianos necesitan sentirse útiles.

REFUGIO PARA LOS PRIVADOS LEGALMENTE DE LIBERTAD

La única peculiaridad que, por su finalidad de dar protección a los privados legalmente de libertad, tienen estos refugios es la necesidad de custodia de los presos.

Será necesario establecer un sistema de vigilancia que impida la fuga de los presos.

REFUGIOS TEMPORALES Y DEFINITIVOS

Todo lo hasta aquí dicho en cuanto a las peculiaridades de los refugios según su **finalidad,** está referido a los refugios temporales. Si pensamos ahora en el **destino** de los refugios vemos que todos los refugios descritos en este Apartado, también son **temporales** dados los escasos servicios, y su poca calidad, prestados a los acogidos, en circunstancias de catástrofe.

En los refugios **definitivos** los servicios y medios comunes con los de los refugios temporales ya citados están mejorados de forma considerable, por ejemplo el suministro de agua y energía será regularizado, así como el abastecimiento de alimentos y medicamentos, la asistencia sanitaria se habrá también normalizado, pueden haberse construido fosas sépticas, etc

Otros servicios no existentes en los refugios temporales pueden ya prestarse en los refugios definitivos como pueden ser escuelas para niños, talleres, oficinas, granjas, transportes, etc.

En los refugios definitivos puede haberse conseguido una buena reordenación

social y humana, y las unidades familiares pueden estar reagrupadas consiguiéndose así una mejor convivencia. En este aspecto de la convivencia los medios pueden ser mucho mejores que en los refugios temporales, puede pensarse en instalar un centro de reuniones, con radio y televisión, pueden hacerse proyecciones cinematográficas, y en definitiva mejorar considerablemente las condiciones de vida de las personas.

Todo lo que en los refugios temporales tiene carácter circunstancial o provisional adopta ahora, en los refugios definitivos, un caracter más estable.

CAPITULO 6

EDIFICIOS UTILES PARA REFUGIOS. ADECUACION

EDIFICIOS UTILES PARA REFUGIOS. ADECUACION

Muchos edificios normales pueden convertirse en refugios con sólo algunas pequeñas transformaciones o adecuaciones. Estas pueden hacerse previamente (refugios permanentes) o pueden improvisarse con elementos de construcción de uso frecuente (refugios transitorios y refugios improvisados).

La medida de protección de refugio muchas veces es alternativa con la de evacuación, es decir, "se hace refugio si no se ha podido hacer evacuación", por ejemplo cuando en este apartado hablemos de refugio ante un incendio en un edificio, es, evidentemente, porque consideramos que la evacuación, deseable, no ha sido posible.

Un concepto nuevo que requiere también nuestra atención, es el de concentración interior. Entendemos por concentración interior el desplazamiento ordenado y siguiendo instrucciones de las personas en el interior de un edificio para ocupar zonas más seguras. La concentración interior tiene el significado de evacuación en el interior de un edificio.

Como edificios estándar se han considerado sólo tres:

- Vivienda unifamiliar.
- Vivienda multifamiliar.
- Edifico de grandes almacenes.

Basta analizar estos tres casos para llegar a conclusiones que son válidas para todo tipo de edificios.

Estas conclusiones, con respecto fundamentalmente al espacio y la protec-

ción, se resumen en que sea un edificio con suficiente espacio disponible, situado en un buen lugar con respecto al siniestro y con sótanos y aparcamientos subterráneos para que, ante la mayoría de los agentes agresores, se puedan adecuar con los elementos necesarios como refugio permanente

VIVIENDA UNIFAMILIAR

Consideramos una vivienda unifamiliar que pudiéramos llamar estándar de dos plantas y buhardilla, un pequeño garaje y posiblemente sótano o cuarto trastero subterráneo o semisubterráneo.

En este caso la concentración interior de los miembros de la familia es un movimiento casi natural y no plantea ningún problema digno de mención, los miembros de la familia siguiendo las directrices del cabeza de familia se dirigirán al lugar de refugio. La vivienda se habrá convertido en un refugio familiar siempre que esté adecuada para el agente agresor presente o previsible.

Inundación

Si el agente agresor del que se trata es el agua en forma de inundación, el lugar de refugio será la planta alta o la buhardilla siempre que la situación de la vivienda no haya aconsejado antes una evacuación.

Los artículos necesarios para la supervivencia, tales como agua y líquidos, víveres, ropas, camas y ropas de cama, herramientas, cocina y útiles de cocina y comedor, aparato de radio, etc., se protegerán de las aguas almacenándolos ordenadamente en las plantas superiores. Es posible que sea necesario acoger a una o dos familias, vecinos de las proximidades, que necesiten refugio, porque su vivienda no se lo pueda proporcionar o porque lo hayan perdido. En este caso, para facilitar la convivencia, se pueden establecer separaciones en los alojamientos utilizando plantas distintas, habitaciones distintas o haciendo separaciones con biombos, pantallas, muebles o cortinas. Habrá que elaborar algunas normas para uso de los servicios y consumo de agua y víveres.

Se evitará dejar en la planta baja y en el exterior de la vivienda objetos flotantes, sueltos, susceptibles de ser arrastrados por las aguas y originar daños por colisión y obturaciones en los desagües.

Los documentos y los objetos de valor se subirán también a las plantas superiores.

Incendio

Si el incendio se ha declarado en la propia vivienda, y la familia o algún miembro de ella ha quedado atrapado en el interior, las únicas medidas posibles son la Autoprotección, es decir, la lucha individual contra el fuego, el humo y la asfixia. Se dificultará en lo posible el avance de las llamas, cerrando puertas y ventanas, refrigerando con agua, sofocando con mantas, avanzando próximos al suelo, a gatas o reptando, porque es donde más oxígeno hay,

intentando desplazarse sin quedar atrapado por las llamas, si hay que atravesar éstas se hará corriendo cubierto con ropas a ser posible mojadas. Todas estas medidas extremas pueden prolongar la vida hasta que llegue un equipo de rescate o hasta que el incendio disminuya o se extinga por consunción de los elementos combustibles.

En general, muy en general, serán más seguras las plantas bajas de las viviendas.

Si el incendio es forestal, en las proximidades de la vivienda y por lo tanto exterior a ésta, se tendrán lógicamente en cuenta las condiciones de avance del incendio, tales como frente del incendio, dirección del viento, situación del cortafuegos, terreno con elementos combustibles en mayor o menor grado. Si todas estas circunstancias junto con alguna otra no considerada, no aconsejan la evacuación u obligasen al refugio, la acción principal de defensa será impedir la llegada del incendio a la vivienda. Para ello se pueden cavar zanjas y hacer empalizadas con la tierra extraída, hacer cortafuegos eliminando vegetación y se deben retirar de las proximidades los materiales combustibles.

No tiene mucho sentido hablar de adecuación de una vivienda unifamiliar como refugio contra el fuego, pero pueden considerarse como formas de adecuación, en un sentido amplio, las medidas expuestas en el caso de incendio forestal.

Seísmos y explosiones

Ante la amenaza de terremotos y explosiones, podemos distinguir dos peligros, uno directo, el de la propia explosión o sacudida, y otro indirecto, la aparición de focos de incendio causados por cortocircuitos eléctricos y derrames de líquidos o gases combustibles.

Consideramos ya tratados estos últimos riesgos inducidos. En realidad también puede darse la situación contraria, un incendio doméstico puede originar la explosión de una bombona de gas, lo que demuestra cómo en una situación de catástrofe los riesgos se combinan.

La onda explosiva, o el movimiento sísmico, puede dañar las estructuras y provocar derrumbamientos parciales o totales. Los muros de carga proporcionarán la mejor protección y la planta baja de la vivienda es el lugar más adecuado del refugio. En el momento de la sacudida las personas deben estar, si ha sido previsible la sacudida, en la planta baja junto al muro de carga, en cuclillas, con la cabeza entre las manos haciendo que su cuerpo ocupe el menor volumen posible, si es posible meterse en esa postura debajo de una mesa o una cama.

Como medida preventiva ante nuevas o esperadas explosiones o sacudidas, o como medida correctiva tras alguna sacudida ya ocurrida, pueden reforzarse las estructuras de la vivienda, o de partes de ella, mediante apuntalamientos improvisados.

La adecuación de la vivienda ante este agente agresor ambiental consistirá básicamente en dos acciones:

– Almacenamiento ordenado de agua, víveres, enseres y útiles necesarios para la supervivencia en el sótano o en la planta baja.

– Reforzamiento en la planta baja o en el sótano de la estructura mediante vigas de refuerzo.

El reforzamiento de la estructura puede no ser necesario, dependiendo de la estructura y del riesgo esperado, y se pretenda conseguir una zona donde no se produzca derrumbamiento.

Contaminación NBQ

La adecuación de una vivienda unifamiliar como Refugio NBQ, en principio familiar, la hemos de contemplar bajo dos puntos de vista:

– La habitabilidad en condiciones de supervivencia.
– La protección.

Normalmente, en el sótano y en sus proximidades, se almacenarán depósitos de agua, víveres, enseres y los útiles necesarios, o se tendrá previsto su almacenamiento en el momento en que se presente la emergencia.

Se pueden hacer las instalaciones de agua corriente, sanitarios, ventilación, energía e iluminación que pueden ser más o menos sofisticadas. El sistema

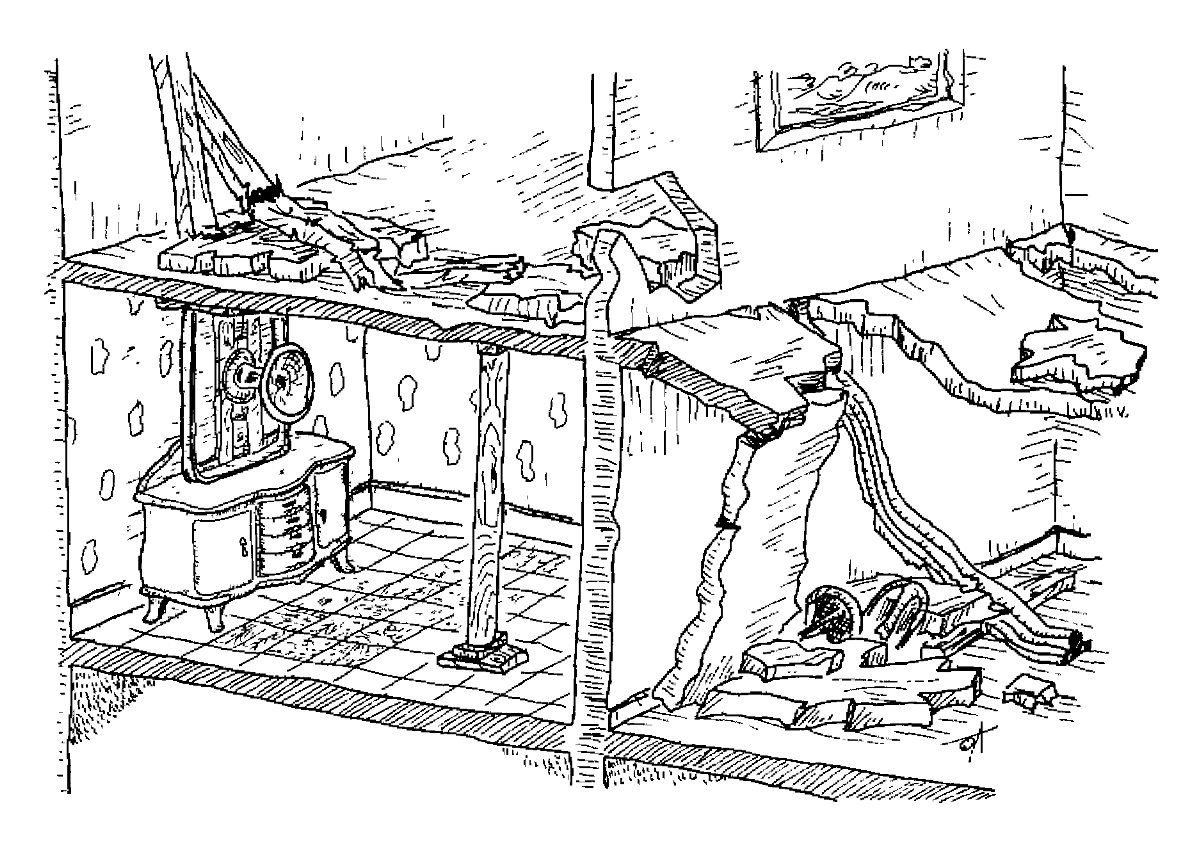


FIG 26 LA VIGA DE MADERA Y LA IMPROVISADA CON UN APARADOR Y UNA MESA IMPIDIERON QUE SE DESPLOMASE EL PISO.

de agua corriente puede constar de tanque, con sistema de purificación o no, bomba eléctrica o manual, tuberías flexibles y hasta un monitor de contaminación, o ser simplemente una ramificación del sistema de agua de la vivienda. Lo mismo podríamos decir de los sistemas sanitarios y de iluminación, se puede contemplar la instalación de un grupo electrógeno con salida de gases al exterior y la instalación de alcantarillado o fosa séptica, o bien tomar estos servicios de los propios de la vivienda. Diríamos más, si la vivienda tiene jardín o terreno propio circundante se puede construir el más perfecto de los refugios NBQ, el refugio subterráneo.

En cuanto a la protección, consideraremos en primer lugar un Refugio N.

Si la vivienda tiene sótano, ese es el lugar idóneo para adecuarlo como refugio. La mayor protección contra el polvo radiactivo la proporciona el suelo, por lo tanto si todo el sótano no está bajo el nivel del terreno por ser éste inclinado, habrá que extender los muros de material protector del refugio en las zonas donde no es subterráneo hasta el techo del refugio. En todo caso el techo del refugio, que será el piso de la planta baja, o el piso del garaje, habrá que cubrirlo con material de protección.

Para hacer una adecuación permanente o semipermanente se utilizarán como materiales de protección, para muros laterales no subterráneos y el techo del refugio, bloques de cemento u hormigón o entramados de madera. Los entramados de madera, más que materiales de protección, proporcionan el soporte y la configuración adecuada a los verdaderos materiales de protección que pudiéramos llamar "moldeables", que son los sacos de arena y los depósitos y envases de agua. Los sacos y los envases de agua pueden ser de distintos tamaños y pueden ser flexibles, de geometría no rígida, para adaptarse a los lugares donde se hayan de colocar soportados por el entramado de madera. Los sacos de arena y los envases de agua pueden estar vacíos, teniendo previsto en este caso el abastecimiento de arena y agua en el momento de la emergencia. La arena puede ser de fácil adquisición en terrenos de aluvión o sus proximidades o en proximidades de ríos y pantanos, pero su extracción puede verse dificultada por la nieve y la congelación del suelo Para rellenar de agua los envases normalmente bastará con una simple manguera.

La arena y el agua pueden tener una utilidad adicional, la arena puede utilizarse como sofocante de pequeños incendios que pueden surgir. El agua, además de utilizarse también contra posibles incendios, puede constituir una reserva para bebida o para limpieza e higiene. Para evitar la evaporación y la contaminación del agua se puede cubrir con lonas o plásticos, en el caso de envases abiertos.

La acumulación de material de protección en el techo del refugio hará necesario, seguramente, apuntalar con vigas la estructura para soportar el peso añadido.

Otros materiales de protección, éstos para refugios más bien improvisados, que pueden emplearse son:

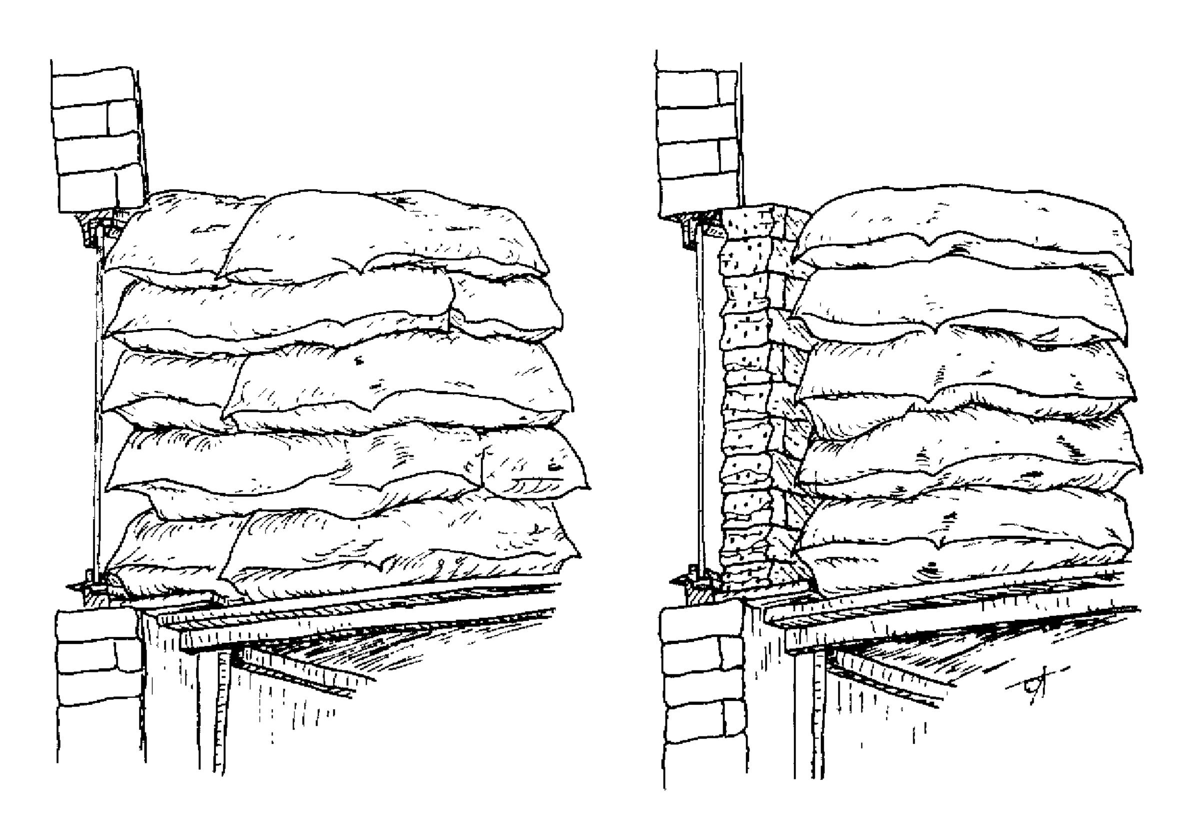


FIG 27. SACOS DE ARENA, BOLSAS DE AGUA, ESCOMBROS, ETC , PROPORCIONAN UNA PROTECCION ADICIONAL A LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION DEL EDIFICIO.

– Cómodas o arcones con los cajones y huecos llenos de tierra o arena.
– Baúles, cajas de cartón llenas de tierra o arena.
– Libros, revistas y madera apilada.
– Los tableros de mesas y las puertas sólidas pueden utilizarse como soporte del material de protección del techo del refugio.

Otros lugares donde se pueden construir refugios es bajo un porche o bajo un cobertizo a los que se les rodea por todas las partes con material de protección.

Si consideramos ahora la protección contra las contaminaciones biológica y química, es decir, si pensamos en la adecuación de una vivienda unifamiliar como Refugio BQ, todo lo dicho para la adecuación como Refugio N es válido teniendo en cuenta, como vimos en apartados anteriores, que:

– Las exigencias en cuanto a filtración del aire de ventilación son mucho mayores.
– Las exigencias en cuanto a protección en forma de blindaje son mucho menores.

Lo normal será adecuar un refugio contra la contaminación nuclear y dotar al sistema de ventilación de filtros que protejan de los otros agresivos contaminantes de la atmósfera, teniendo así un Refugio NBQ.

Como vimos en el caso de la inundación, también aquí puede ocurrir, y conviene tenerlo previsto, que el Refugio NBQ tenga que acoger a alguna otra familia, lo cual afectará a la convivencia y al racionamiento.

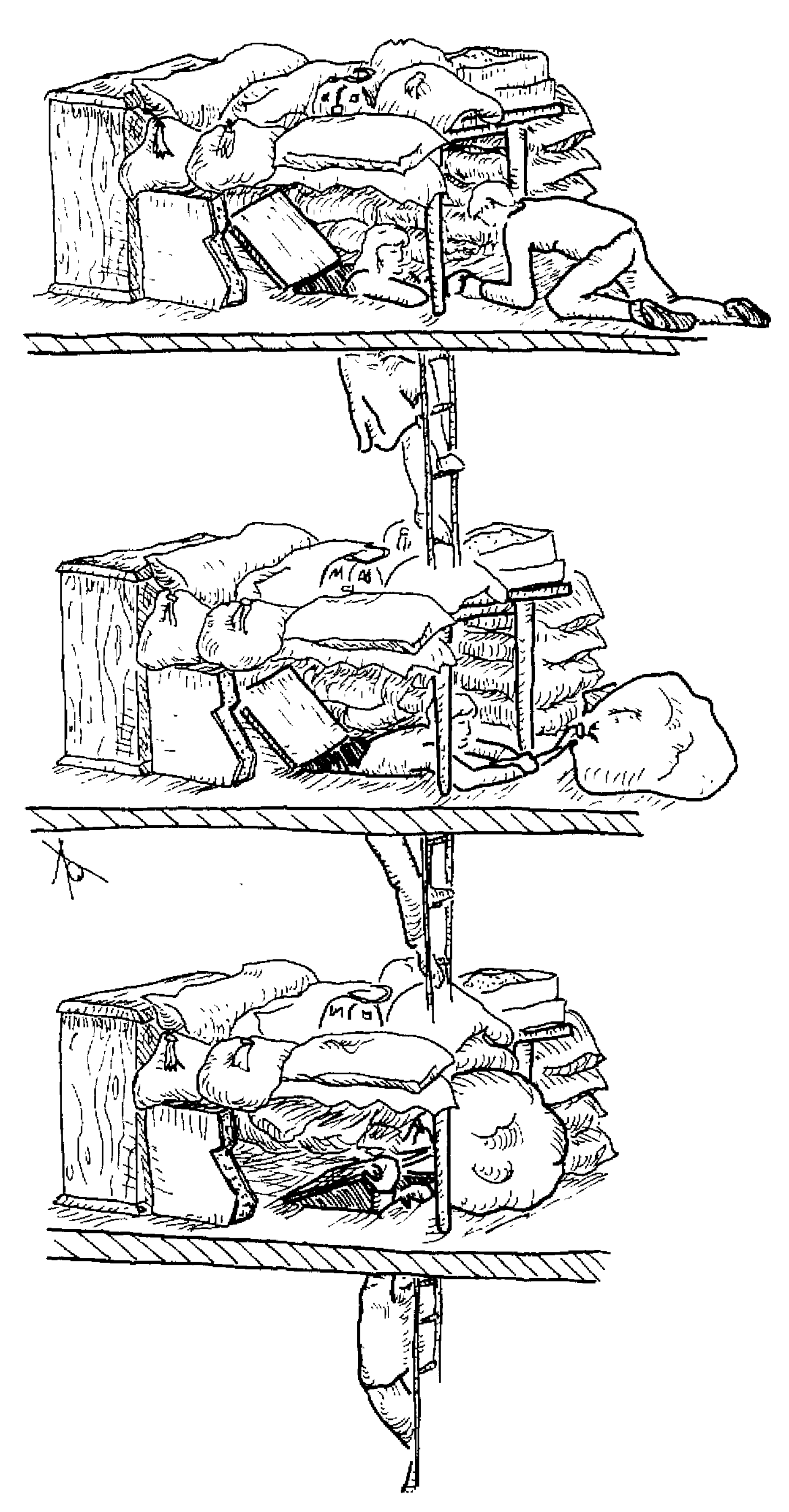


FIG 28. FORMA DE BLINDAR LA TRAMPILLA" DE ENTRADA CUANDO LOS MORADORES DESCIENDEN AL SOTANO

En la medida en que las adecuaciones hasta aquí expuestas, y relativas tanto a la habitabilidad de supervivencia como a la protección, sean más o menos complejas, o más o menos estables, se habrán conseguido refugios transitorios o permanentes.

VIVIENDA MULTIFAMILIAR

Las características de la vivienda que vamos a tratar de adecuar como refugio ante distintos agresivos son:

- Edificio de más de ocho o 10 plantas.
- Unas tres o cuatro viviendas por planta.
- Garaje subterráneo.
- Cuartos trasteros subterráneos.

Aunque se considerará la posibilidad de que no existan tales elementos subterráneos.

En este caso, y para cualquiera de los agentes agresores que vamos a estudiar, se producirán concentraciones de los vecinos en diferentes lugares del edificio, y por lo tanto traslado de los vecinos de unas plantas del edificio a otras. Lo ideal sería que algún vecino, por ejemplo el Presidente de la Comunidad de Vecinos, tuviese ya previstas estas concentraciones según las circunstancias y, continuando con la utopía, que el vecindario estuviese entrenado con diversos simulacros y sobre todo estuviesen en ellos muy despiertos los sentimientos de solidaridad. Con esto queremos decir que, evidentemente, la tendencia es hacia un refugio colectivo, y los problemas de convivencia son aquí de mucha importancia. Los problemas, tanto de convivencia como de abastecimiento, pueden verse muy simplificados si una parte de los vecinos ha abandonado el edificio ante la situación de emergencia.

Inundación

Solamente los vecinos de la planta baja, si son viviendas, se verán afectados y las medidas a adoptar por ellos son las consabidas de separar los documentos y bienes del alcance de las aguas. Un mínimo sentido de solidaridad garantiza en las plantas superiores del edificio el alojamiento y el abastecimiento de los pocos vecinos afectados.

Los bienes situados en locales subterráneos, como los vehículos en el garaje, deben retirarse a lugar seguro antes de la inundación si es posible.

Incendio

Si el incendio se ha declarado en el propio edificio y la evacuación no ha sido posible, debe buscarse refugio en las plantas bajas, en las plantas situadas por debajo de la incendiada, y son de aplicación todas las medidas de Autoprotección explicadas en el caso de incendio en una vivienda unifamiliar. Se debe tener en cuenta en este caso que los huecos de las escaleras, troncos de ventilación y hueco de ascensores hacen tiro y favorecen mucho la propagación, hacia arriba, principalmente, del incendio

Seísmos y explosiones

La onda explosiva o el movimiento sísmico pueden dañar las estructuras del edificio y pueden producirse derrumbamientos. Las plantas más seguras del edificio serán las inferiores y los peligros de derrumbamiento son menores junto a los muros de carga y en el peor de los casos bajo los dinteles de las puertas. En caso de terremoto no deben utilizarse los ascensores.

La situación puede ser muy distinta si el edificio es de construcción antisísmica. Si es de construcción antigua más vale no contemplarlo como refugio y dar mayor crédito a la alternativa de evacuación como medida de protección

Contaminación NBQ

El garaje, si existe y es subterráneo, y los locales subterráneos caso de existir, son los lugares adecuados como Refugio N. Si no existen estos elementos, las plantas bajas y dentro de ellas las zonas más alejadas de las fachadas son las más seguras y pueden proporcionar suficiente protección ante la contaminación nuclear.

Puede reforzarse la protección de las paredes y el techo que limitan el refugio poniendo bloques de cemento, envases de agua, sacos de arena y otros materiales de protección que se pueden disponer directamente apilados o utilizando entramados de madera de la manera que dijimos en el caso de las viviendas unifamiliares.

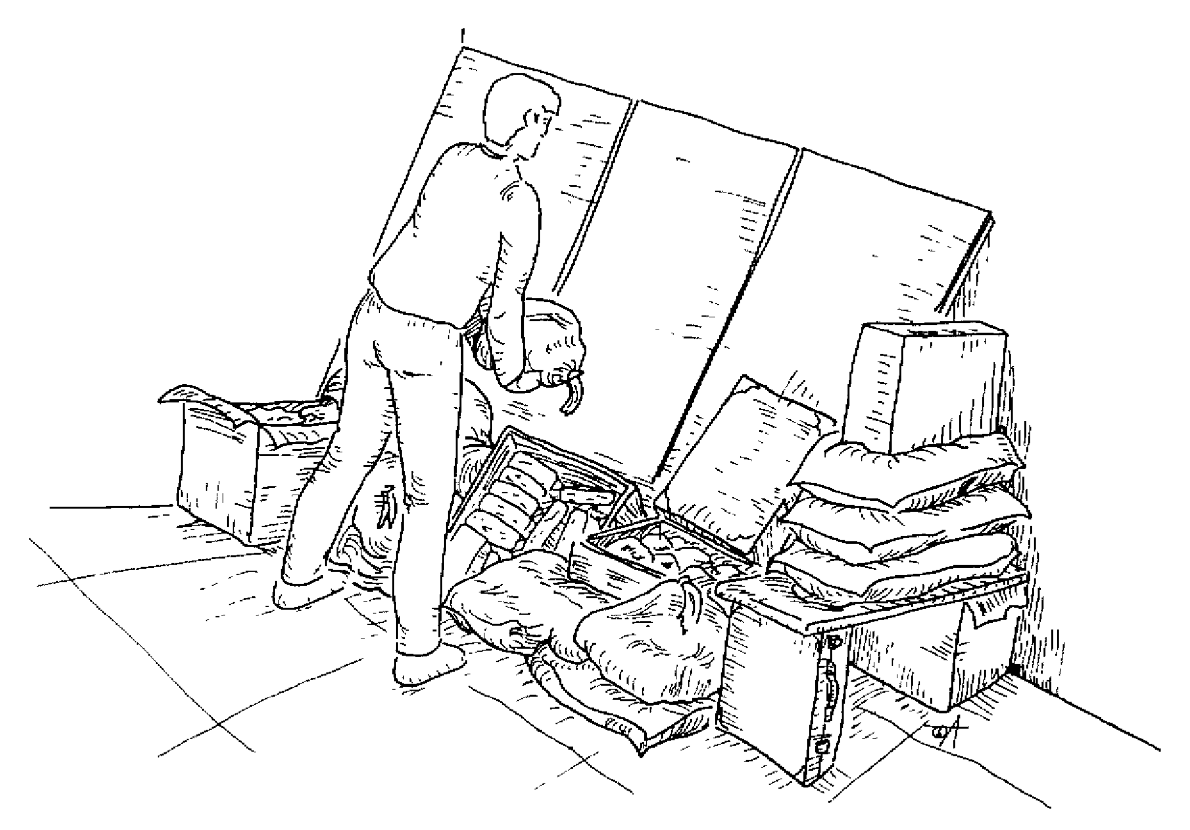


FIG. 29. TODO ES VALIDO PARA RODEARSE DE MATERIA QUE ABSORBA LA RADIACION Y NO NOS LLEGUE A NOSOTROS EN LOS MOMENTOS CRITICOS NOS SITUARIAMOS DETRAS DEL TABLON. LA ENTRADA ESTA ENTRE LA MALETA Y LA CAJA DEL EXTREMO DERECHA.

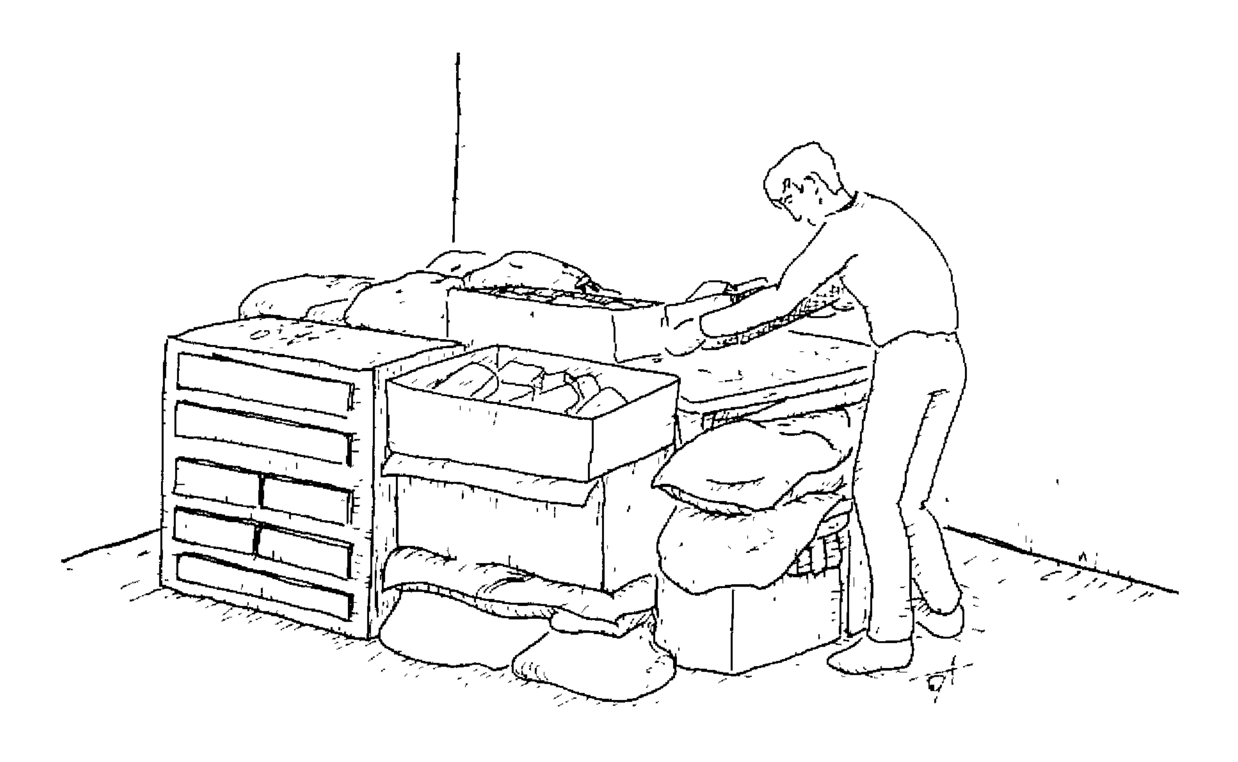


FIG 30 AQUI ES UNA MESA RODEADA DE MATERIAL DE BLINDAJE TANTO POR SUS LATERALES COMO POR ENCIMA
NOSOTROS NOS COLOCARIAMOS DEBAJO DE LA MESA CUANDO SE ANUNCIE LA PROXIMIDAD DE UNA CONTAMINACION RADIACTIVA

La interposición de tejidos en las aberturas de las entradas de ventilación a modo de filtros, pueden convertir a este refugio en un Refugio NBQ.

El Refugio NBQ así adecuado, no olvidemos que es un refugio colectivo, y por lo tanto con todos los problemas de convivencia y de abastecimiento que son ya conocidos.

EDIFICIO DE GRANDES ALMACENES

Tratamos ahora de adecuar para refugio ante distintos agentes agresores un edificio del tipo de grandes almacenes. El edificio será de gran tamaño y constará de:

– Unas ocho o 10 plantas, todas ellas con mercancías para la venta, altamente combustibles.
– Una planta supermercado con víveres.
– Unas cuatro o cinco plantas de aparcamiento subterráneo.

Tendrá, con respecto a la seguridad, los siguientes sistemas y servicios:

– Sistema contraincendios de disparo automático por detector de humos o de temperatura.
– Mamparas cortafuegos para cierre de zonas
– Escaleras de incendio, exteriores al edificio.
– Señalización para facilitar la evacuación del edificio

- Extintores e hidratantes estratégicamente distribuidos y debidamente señalizados
- Equipo humano de vigilancia y seguridad.

Otros sistemas y servicios de tipo general pero que afectan a la seguridad y están disponibles son:

- Agua. Ventilación y Energía en todas las plantas.
- Sanitarios en todas las plantas.
- Ventilación forzada y acondicionada en todo el edificio No hay ventanas abiertas al exterior
- Megafonia en todo el edificio.
- Ascensores de gran capacidad y gran velocidad.
- Grupo electrógeno.

En este caso, por simplificar ideas y evitar confusiones, vamos a considerar el edificio sólo como refugio ante un agresivo ajeno al edificio. Es decir, descartamos el incendio en su interior y la inundación en su interior. Además en estos casos las reglas generales serán las mismas dadas hasta ahora para otros edificios en estos mismos casos, con la única peculiaridad de la mayor disponibilidad de medios de defensa.

Con respecto a seísmos y explosiones es válido para este tipo de edificio todo lo dicho anteriormente sobre este agente agresor en viviendas unifamiliares y multifamiliares.

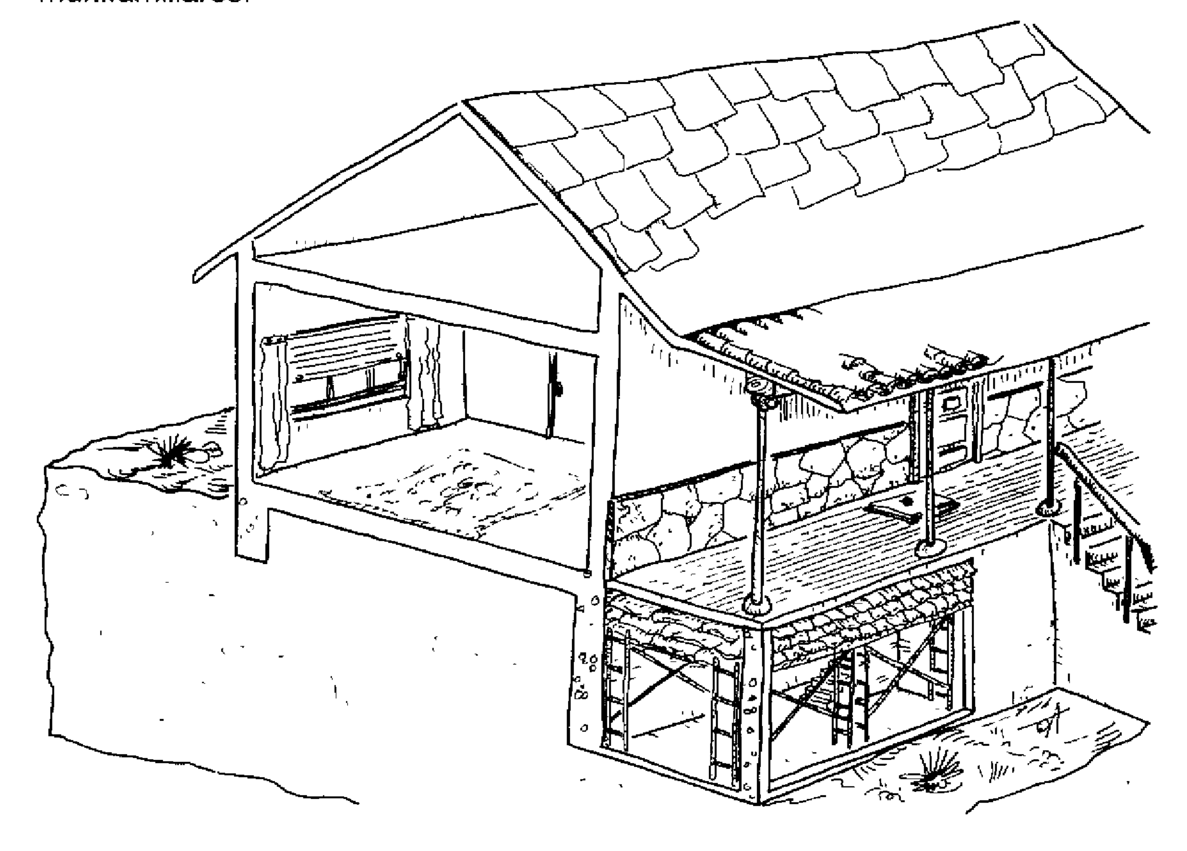


FIG. 31. LA ESTETICA DE LA VIVIENDA CAMBIA AL SUSTITUIR EL PORCHE POR UN REFUGIO NUCLEAR, PERO ES EL LUGAR MAS ADECUADO PARA CONSTRUIRLO

Estos edificios presentan unas condiciones magníficas para adecuarse como Refugio NBQ en sus sótanos o plantas de aparcamiento. En principio se pueden considerar como refugios colectivos, pero dada la gran capacidad de las distintas plantas de aparcamiento se pueden distribuir los refugiados por grupos sociales y humanos, y formar en las distintas plantas y en distintas zonas de la misma planta refugio para niños, para ancianos y para enfermos.

Aun en el caso de la mayor improvisación, basta repasar las características del edificio antes citadas para ver que con suma facilidad se dispone de:

- Agua.
- Alimentos. Alimentos infantiles.
- Sanitarios.
- Ropas.
- Utensilios y enseres.
- Camas, colchones y sacos de dormir.
- Ventilación, iluminación y energía.
- Megafonía para avisos.
- Música ambiental.
- Servicio de orden y vigilancia.
- Juguetes, pasatiempos y libros.
- Materiales para aficiones.
- Oficinas.

Sólo se necesitará aportar medicamentos desde el exterior para el cuidado de los enfermos y los equipos humanos necesarios, para poder adecuar tales edificios muy fácilmente para toda clase de Refugios NBQ colectivos.

NORMAS TECNICAS

A lo largo de este apartado y también a lo largo de todo el tema hemos empleado frases como "se hace un apuntalamiento" o "se hace una zanja", sin hacer más consideraciones y como dando por hecho que todas las personas con un poco de ingenio y de habilidad saben cómo hacer esos apuntalamientos y demás operaciones.

Realmente el ingenio y la habilidad, acuciados por la necesidad, son las mejores armas para llegar a hacer las citadas obras u obtener determinados logros. No obstante, damos a continuación unas normas, que llamamos normas técnicas, que pueden servir de base y orientación para resolver casos prácticos.

Algunas de estas normas, por ejemplo la recogida y aprovechamiento del agua acumulada en las tuberías de un edificio, ya las hemos relatado a lo largo del tema pero se repiten aquí al efecto de tener todas expuestas en conjunto.

Cómo se instalan separadores

Los separadores permiten la distribución del espacio para distintas finalidades.

Los primeros a considerar serán los tabiques y mamparas ya existentes que pudiéramos considerar de construcción fija.

De construcción no fija o improvisados, podemos utilizar cortinas, biombos, láminas de madera, de conglomerado, de cartón o de metales ligeros.

También pueden cumplir la función de separación de espacios los propios muebles y enseres y los almacenamientos en forma de pila o de tabique, del agua y los alimentos.

Si además de la separación se busca protección se pueden hacer tabiques con sacos de arena y con envases llenos de agua.

Cómo se apilan los sacos de arena

Los tabiques de protección para un Refugio N deben llegar hasta el techo y el problema principal es la estabilidad. Es decir, hay que evitar el derrumbamiento del tabique. Para este fin damos a continuación las siguientes normas:

– Las hileras de sacos que dan el espesor del tabique irán mermando desde el suelo hasta el techo.
– Los sacos se colocarán "a tresbolillo", es decir, el centro de un saco se apoyará sobre los bordes contiguos de los sacos de la hilera inferior
– Las vigas y elementos estructurales existentes pueden utilizarse para proporcionar o mejorar la estabilidad del apilamiento.
– Los muebles, por ejemplo un armario, llenos de sacos de arena proporcionan un buen blindaje.
– Pueden utilizarse planchas de madera, puertas o somieres o planchas metálicas ligeras para reforzar mediante apuntalamiento el tabique de sacos de arena.

Cómo se hacen tabiques de agua

Los tabiques de separación de agua cumplen también, además de la función de separación, la función de protección en los Refugios N. Pueden utilizarse en combinación, mezclados con los anteriormente vistos apilamientos de sacos de arena.

El problema principal es la estabilidad, que dependerá mucho de si los envases empleados son todos de la misma forma y de si los envases se acopalan bien entre sí.

Con independencia de la forma de los envases, en general las normas dadas para la estabilidad de los apilamientos de sacos son válidas para los tabiques de agua, pero debe tenerse en cuenta que el peso es ahora mayor.

Cómo se hace un entramado de madera

Un entramado de madera se hace para facilitar la distribución de sacos de arena o de agua envasada. La estructura será de poca consistencia, pues su finalidad más que soportar peso es facilitar la distribución de éstos y evitar desplazamientos laterales de los materiales de protección.

Los esfuerzos laterales deben ser muy pequeños, pues se debe conseguir que el peso de cada saco o envase actúe sobre el saco o envase que está debajo y estén colocados de forma estable.

– Se clavarán tablones con clavos largos, evitando que queden las puntas hacia el exterior sin doblar para evitar lesiones.

– Se construirán módulos de diferentes tamaños en forma de rectángulo con sus dos tablones diagonales.

– Las escuadras se pueden reforzar con pequeñas tablas que unen los dos tablones que forman ángulo recto.

– Se pueden combinar tubos con sus piezas de enlace como los que se emplean en andamios.

Cómo se aprovecha el agua retenida en las tuberías

En un edificio de 10 plantas y cuatro viviendas por planta la red de agua de alimentación, agua fría y caliente, puede ser de una longitud de 1.000 metros y puede contener un volumen de 2.800 litros. Como vemos, se trata de una cantidad considerable que hemos de saber aprovechar. Para ello se pueden seguir las siguientes normas:

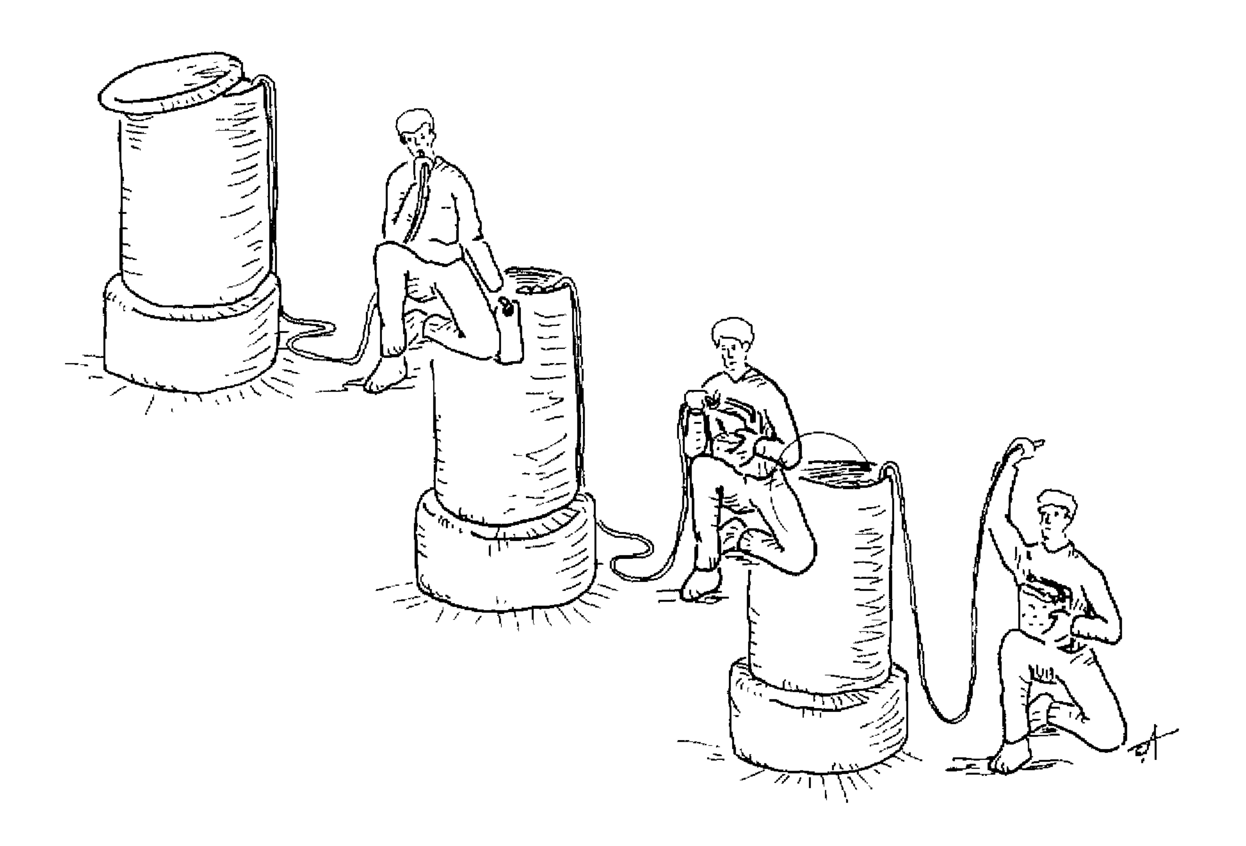


FIG. 32. PARA EXTRAER AGUA DE UN DEPOSITO ELEVADO, BASTA INTRODUCIR UN TUBO DE GOMA, PROCURANDO QUE UN EXTREMO PENETRE POR DEBAJO DEL NIVEL DEL AGUA DEL DEPOSITO. SUCCIONAR ENERGICAMENTE HASTA QUE EL AGUA O EL LIQUIDO VAYA A DONDE DESEEMOS. EXTRAER EL TUBO DEL DEPOSITO O ELEVEMOS EL OTRO EXTREMO POR ENCIMA DEL NIVEL DEL AGUA DEL DEPOSITO.

– Cerrar las válvulas de entrada de agua al edificio.
– Cerrar todos los grifos del edificio. Taponar los averiados o aprovechar su caudal.
– Abrir el grifo situado en el punto más elevado del edificio para permitir la entrada de aire en el circuito.
– Extraer el agua del circuito por el grifo situado en el lugar más bajo

Cómo se hace un sifón para trasvasar agua

En situación de emergencia puede ser necesario trasvasar agua de un depósito a otro. Para ello se necesita una manguera de diámetro menor de 3 cm que comunicará ambos depósitos, bien directamente o bien utilizando alguna tubería intermedia instalada. La forma de actuar será la siguiente:

– Introducir la manguera en el depósito lleno.
– En el punto más próximo del depósito receptor, succionar con la boca enérgicamente del extremo libre de la manguera hasta que en la boca sintamos la llegada del agua.
– Dirigir el chorro de agua al depósito receptor o introducir el extremo de la manguera en su interior.
– La circulación de agua se mantendrá mientras el extremo de salida de agua de la manguera se mantenga a menos altura que el nivel de agua del depósito alimentador.
– Para cortar el flujo de agua hay que sacar la manguera del depósito alimentador o elevar el otro extremo por encima del nivel de éste.

Cómo se apaga un incendio en un refugio

En primer lugar clasifiquemos los posibles incendios que se pueden dar en refugio

Fuegos clase "A". Los producidos a causa de la combustión de materias sólidas combustibles que arden con producción de llamas y brasa, excepto metales (madera, papel, tejidos, carbón, neumáticos, etc.).

Fuegos clase "B". Los producidos por sustancias combustibles líquidas que se queman produciendo llamas y sólidos que se queman pasando previamente al estado líquido (gasolina, fuel, gasóleo, aceites, grasas, parafinas, etc.).

Fuegos clase "C". Los producidos por sustancias que arden en estado gaseoso y que se encuentran a presión (metano, propano, butano).

Fuegos clase "E". Los producidos en equipos e instalaciones eléctricas (motores, generadores, transformadores, cables, etc.), o incendios clases "A", "B" y "C" en presencia de equipos eléctricos con tensión.

Para extinguir un incendio es preciso cortar la rápida reacción que lo causa. La extinción puede lograrse por cuatro métodos:

– Enfriamiento
– Separación del comburente u oxidante del combustible.
– Dilución o supresión del combustible.

– Extinción por medios químicos

Los incendios se apagan por uno de estos métodos, pero generalmente por combinación de ellos.

Extinción por enfriamiento. Es el método más empleado y, en el caso de combustibles ordinarios, el método más efectivo de extinción, ya que rebaja la temperatura del combustible que, al enfriarse, disminuye la emisión de vapores combustibles a la zona de combustión, bajando la concentración de los mismos hasta lograr que el fuego se apague.

La eficacia de un agente extintor por medio del enfriamiento depende de su capacidad de enfriamiento. El agua es el mejor agente extintor porque enfría mucho más que otros que se pudieran emplear No se puede emplear el agua en incendios "E".

Extinción por separación del aire del combustible. Este tipo de extinción se produce por sofocación. Por este método actúan el anhídrido carbónico y la espuma, ya que al cubrir al combustible separan a éste del aire. Este mismo efecto se consigue cuando se esparce una espesa capa de arena sobre el fuego o cuando cubrimos con una manta a una persona o a un objeto ardiendo.

En un refugio dispondremos de un extintor de anhídrido carbónico. Son los conocidos como extintores de nieve carbónica y actúan también por enfriamiento. Su descarga se dirige hacia la base de las llamas para separar el combustible del oxígeno. Puede emplearse en la extinción de incendios clase "E".

La espuma, por necesitar para su formación agua a presión, es improbable que dispongamos de ella en un refugio.

Extinción por dilución o supresión del combustible. Se puede diluir el combustible aportando una gran cantidad momentánea de aire y lograr la extinción (soplo sobre una cerilla). Un incendio incipiente, muy incipiente, en un refugio puede extinguirse batiendo, a modo de soplillo, una plancha grande de cartón en el aire y en las proximidades del incendio. En incendios de líquidos miscibles en agua (por ejemplo, el alcohol), un método de extinción consiste en diluir el combustible suficiente. El método recomendado para apagar los fuegos de gases es cortar el flujo de gas, por ejemplo de extinción por supresión del combustible

Extinción por medios químicos. Su poder extintor se basa en el empleo de determinados productos químicos que impiden el que la reacción química productora del fuego sea automantenida. A esta clase pertenecen los extintores de polvo seco que podemos disponer en el refugio.

Hay varias clases de polvo seco. El más conocido está compuesto por bicarbonato sódico y se emplea en la extinción de incendios clases "B", "C" y "E". Otro polvo muy empleado últimamente, a base de bicarbonato potásico, tiene la ventaja sobre aquél de que es de 1,5 a dos veces más eficaz. El polvo seco especial puede emplearse en fuegos de clases "A", "B", "C" y "E". Además de los extintores portátiles pueden disponerse instalaciones fijas de polvo seco.

Cómo se hace un apuntalamiento en un refugio

Damos unas ideas muy generales de cómo efectuar un apuntalamiento en un refugio. Es imposible predecir las formas de apuntalamientos que se pueden presentar, pero siempre tendremos que hacer o reforzar sustentaciones de tipo vertical, de tipo horizontal o una combinación de ambas que no representaría ningún problema adicional.

En primer lugar, digamos que son necesarios algunos materiales y herramientas, tales como:

- **Tablas y tablones de diversos tamaños:** Se pueden hacer algunas previsiones sobre sus medidas. La madera puede ser cualquiera siempre que sea fácil de cortar con sierra y ser clavada.
- **Cuñas** de tamaño adecuado.
- **Clavos de acero** de distintos tamaños.
- **Cemento rápido u hormigón** para hacer "firmes".
- **Martillo y maza pesada.**
- **Sierra y lápiz de carpintero,** la sierra puede ser eléctrica.
- **Hacha.**
- **Metro o regla muy larga** para medir puntales y tablones

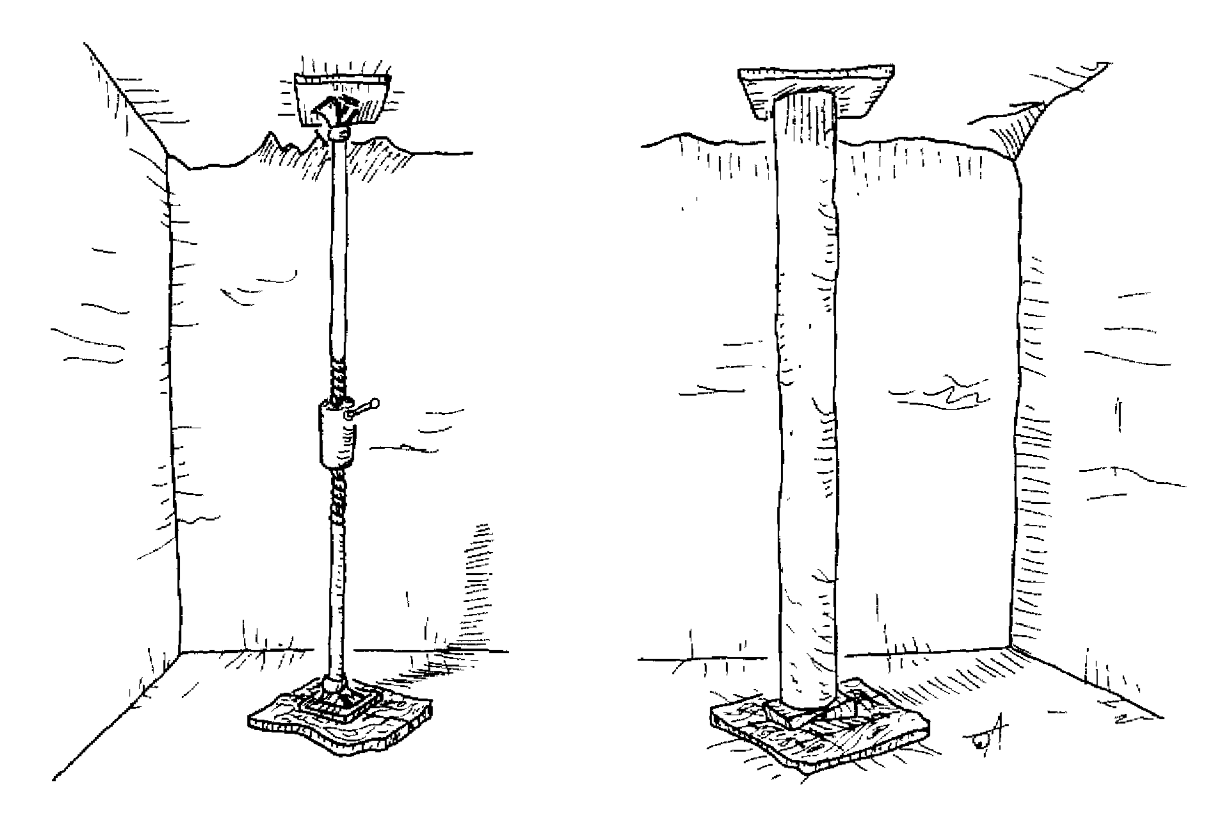


FIG 33 APUNTALAMIENTO VERTICAL, ES DECIR, TECHO-SUELO CON VARILLA EXTENSIBLE O CON VIGA DE MADERA
LAS TABLAS DE LOS EXTREMOS PERMITEN UNA MAYOR PRESION SIN DAÑAR LA SUPERFICIE DONDE SE APOYAN LOS PUNTALES

- **Tubos metálicos** de los empleados para hacer andamios.
- **Gatos métalicos.**

Apuntalamiento vertical

Puede hacerse para soportar el techo o una parte del mismo Se dispone sobre partes firmes de la estructura (vigas) tanto en el suelo como en el techo.

Las **soleras** formadas por tablas clavadas o planchas de madera distribuyen los esfuerzos entre las vigas y el **puntal.** Las **cuñas** deben golpearse para conseguir buen apriete, periódicamente. Si hay inundación debe vigilarse el efecto de hinchamiento de la madera. El puntal puede sustituirse por un gato mecánico

Apuntalamiento horizontal

Se trata ahora de producir un esfuerzo horizontal sobre un tabique (Figura).

Se dispone también sobre partes firmes (puntales) del tabique si las hay.

La misión de la **solera** y las **cuñas** es la misma que la vista en el caso anterior.

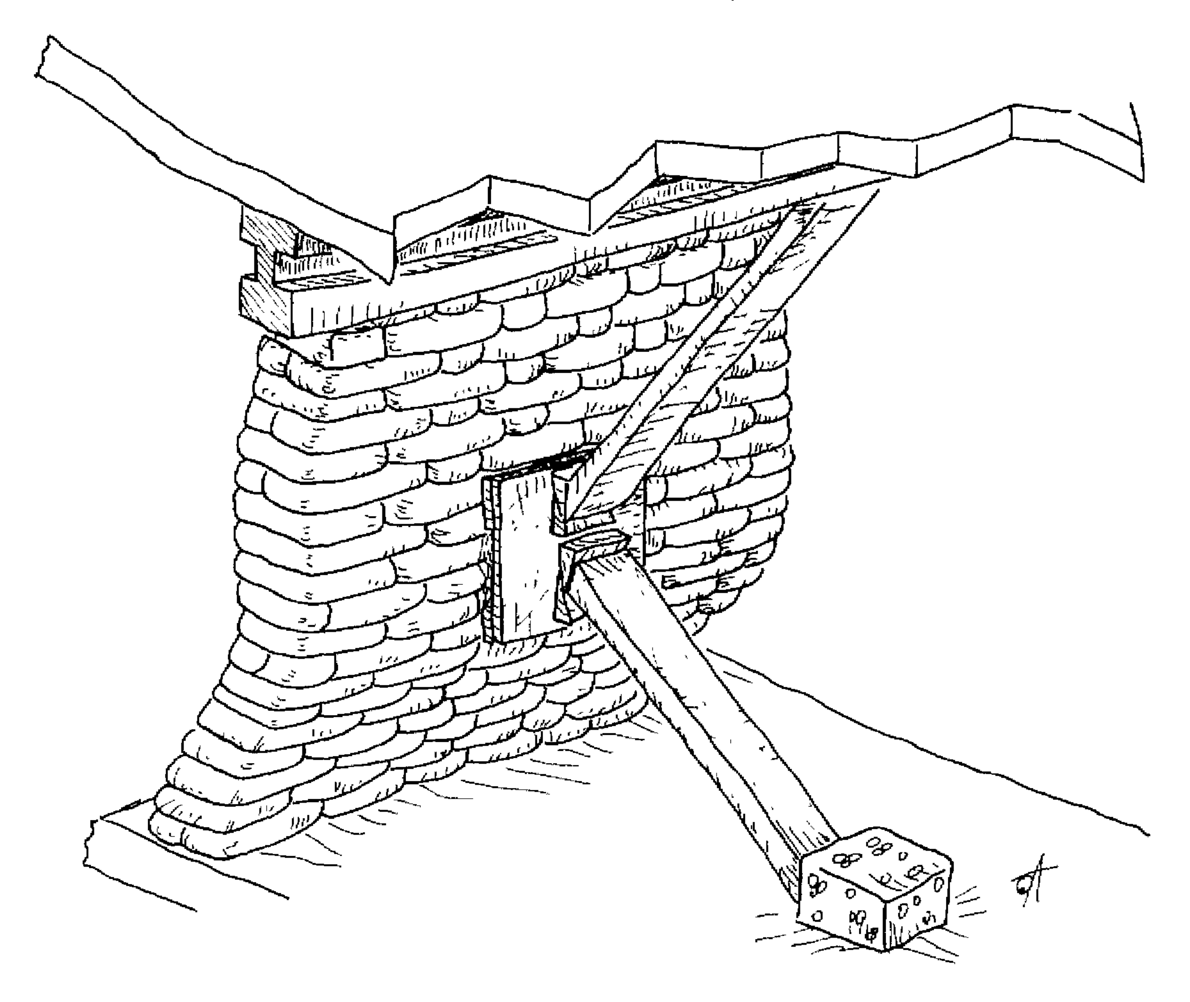


FIG 34 APUNTALAMIENTO HORIZONTAL. LA PARED LATERAL ESTA APUNTALADA DESDE EL SUELO Y EL TECHO OBSERVAR EL FIRME O MATERIAL PESADO SOBRE EL PUNTAL DEL SUELO, DE ESTA FORMA SE EVITAN DESLIZAMIENTOS DEL PUNTAL

Los **firmes** de los puntales, si no se pueden aprovechar de la estructura, o no existen, se pueden construir con hormigón o cemento.

Los **cortes** de los puntales en los extremos de apoyo en firmes y soleras tienen que ser con ángulos determinados para conseguir buenos apoyos. Estos ángulos se pueden conseguir tanteando distintos ángulos hasta conseguir el adecuado. Esto es laborioso y obliga a hacer mucho uso de la sierra. Para evitar esto se puede construir una regla –plantilla extensible en cuyos extremos tenga unas láminas de apertura variable, mediante una bisagra y un sistema de fijación–, que nos permita la definición de los ángulos de corte de los puntales. Fijadas las aperturas de las láminas mediante un lápiz de carpintero, se marcan los ángulos en los tablones y se efectúan los cortes

Cómo se hace una zanja

Normalmente con máquinas existentes en el mercado y de las que dispone el Ayuntamiento y las Compañías de agua, gas, electricidad o teléfonos. Si se dispone de estas máquinas:

- Primero se rompe la capa asfáltica con un punzón neumático.
- Con una cuchilla-pala neumática se cava en el terreno dejándolo troceado en forma de planchas verticales.
- Con una pala recogedora se extrae la tierra troceada.

Si no se dispone de máquinas se efectuará con pico y pala, siendo una labor dura que exigirá el trabajo en equipo y por turnos. Si se puede elegir la posición de la zanja, deben evitarse las raíces de árboles próximos.

Cómo se hace un cortafuegos

En este caso son imprescindibles las máquinas forestales Para la elaboración de un cortafuegos las normas a seguir son:

- Hacer un talado previo si hay árboles y arbustos en donde se quiere el cortafuegos y siempre que sean pocos.

- Siempre que se pueda controlar el fuego y no se origine un incendio forestal se puede hacer un quemado del terreno.

- Si no se puede hacer el quemado, pasar una pala de uñas o peine que arranque la vegetación profundizando unos 5 cm en el terreno.

- Pasar un rodillo o apisonadora. Así se consigue un camino transitable para los equipos apagafuegos

Cómo se filtra el aire

Los filtros contra las contaminaciones atmosféricas que se utilizan en las máscaras y en los sistemas de ventilación de los refugios están formados por material poroso para la retención de partículas. Para absorber gases tienen una parte de carbón activo impregnado con algún reactivo. Estos filtros proporcionan una protección muy eficaz.

Si hemos de improvisar un filtrado de aire, en un conducto de ventilación por ejemplo, podemos utilizar gasa o tela con varios dobleces, se puede mejorar la acción de filtrado si mojamos en agua la tela o gasa. La tela puede ser una sábana, mantel, camisa, etc.

Otra forma de eliminar impurezas del aire consiste, si el conducto de ventilación es flexible, caso poco frecuente, darle varios giros a 90 o más grados que provoquen la sedimentación de partículas en los recodos. También se puede conseguir este efecto instalando o improvisando pantallas deflectoras en el interior de los conductos de ventilación.

Se puede, mediante una manguera que se puede improvisar (sacos de plástico), pasar todo el aire a través de un depósito de agua abierto (bañera) haciendo borbotear el agua, desprendiéndose así un aire menos contaminado.

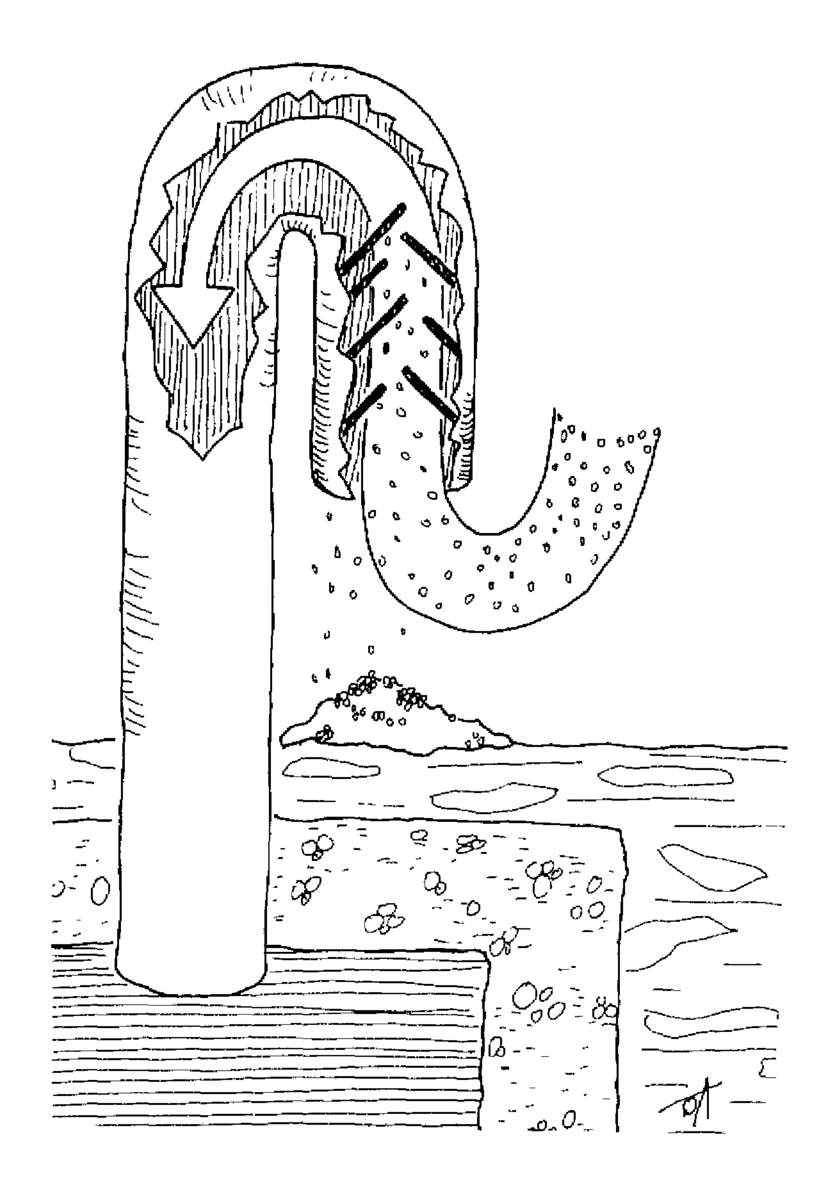


FIG. 35. ESQUEMA DE UNA CONDUCCION DE AIRE CON ELEMENTOS DE PROTECCION CONTRA LA ENTRADA DE PARTICULAS

Individualmente, ya hemos hablado del uso de un pañuelo, varias veces doblado, mojado puesto sobre nariz y boca para proporcionarnos aire filtrado para nuestra respiración.

Refugios prefabricados

Además de los edificios de tipo general considerados en el apartado anterior, existen muchos otros edificios que pueden utilizarse como refugios ante distintos agentes agresores.

Puede ser que estos edificios tengan otra finalidad, será lo más habitual, como hoteles, colegios, estadios, etc., y también puede ocurrir que se trate de edificios construidos con la finalidad de proporcionar refugio en casos especiales.

Los primeros los vamos a tratar como refugios transitorios y los segundos como refugios permanentes o transitorios, teniendo en cuenta que en esta clasificación, la permanencia depende fundamentalmente del grado de adecuación realizado.

La exposición la hacemos también haciendo la anterior distinción:

- Edificios de otros usos.
- Edificios con el principal fin de ser refugios.

Como en el apartado correspondiente, la definición de las características de edificios se hace de manera general, buscando siempre que el estudioso del tema encuentre con facilidad y de manera casi intuitiva una relación directa entre una característica de un edificio con la protección ante un agente agresor, teniendo en cuenta la particularidad de que tanto el edificio como la característica correspondiente sean muy comunes.

EDIFICIOS DE OTROS USOS

En el apartado anterior consideramos tres tipos de edificios a los que les atribuimos inicialmente una serie de características. Basándonos en estas características llegamos a deducir cómo se podían convertir en refugios permanentes individuales o colectivos.

En los edificios considerados pueden ocurrir, desde el punto de vista de análisis de refugios, dos cosas:

– Que las características iniciales sean peores que las consideradas (por ejemplo, la ausencia de sótano).

– Que aun con esas características no se hayan hecho las otras de adecuación necesarias ni el debido abastecimiento.

En ambos casos, juntos o separados, el resultado es una disminución del tiempo de permanencia y, por lo tanto, puede dar lugar a que el refugio que se pueda conseguir sea un refugio transitorio en vez de uno permanente.

Del mismo modo consideraremos en este apartado una serie nueva de edificios de construcción estándar, con unas características tales que sus posibi-

lidades como refugio sean menores que las anteriormente contempladas, pero que pueden proporcionar protección por lo menos durante algunas horas o algún día. Es decir, que se puedan utilizar como refugios transitorios.

Como vimos, los elementos clave que hacían a una estructura apta para refugio eran la disponibilidad de espacio para acoger refugiados, la consistencia de la estructura y la protección que podían proporcionar ante distintos agentes agresores.

Dado que la protección contra la inundación depende de la buena localización del edificio en el terreno y la disponibilidad de espacio habitable en plantas altas, y dado también que el mejor remedio contra el fuego es la evacuación y en caso extremo la autoprotección, nos fijaremos principalmente en las explosiones y terremotos y en las contaminaciones atmosféricas.

Hospital. Asilo. Colegio. Templo. Taller. Fábrica

Si los edificios son consistentes pueden proporcionar refugio transitorio contra terremotos y explosiones

Fundamentalmente si tienen sótanos pueden ser buenos Refugios N transitorios. Con medios apropiados se puede filtrar el aire, pueden proporcionar protección durante unas horas contra la contaminación biológica y química.

En cuanto a la finalidad de estos refugios transitorios, se pueden emplear los hospitales para enfermos, los asilos para ancianos, los colegios para niños, los templos como refugios colectivos y también para enfermos y los grandes talleres, fábricas y en general centros de trabajo, cuyas condiciones lo permitan, como refugios colectivos.

En todos estos refugios gran parte de los acogidos pueden ser las personas que están en los propios edificios en el momento de producirse la emergencia.

Estación de ferrocarril urbano subterráneo. Aparcamiento público subterráneo

Estos lugares subterráneos si se adecuan son buenos Refugios N permanentes. Si carecen de la debida adecuación, principalmente en lo que respecta a la existencia de muebles, útiles, agua y víveres, entonces son buenos Refugios N transitorios.

La mayor protección la proporcionarán los niveles inferiores y más separados de las entradas y de los grandes espacios de ventiladores que están abiertos al exterior, así como las zonas más interiores de estaciones y aparcamientos.

Hotel "grande y moderno". Ayuntamiento. Edificio oficial

Estos edificios tienen en común, normalmente y desde el punto de vista de refugios que nos interesa, la disponibilidad de grandes espacios como salas de conferencias, comedores, grandes pasillos, etc., y los aparcamientos subterráneos. Estas características, como ya sabemos, nos permiten considerarlos como refugios transitorios.

En particular, el "Hotel grande y moderno" tiene características muy similares, siempre desde el punto de vista de refugios, al edificio de grandes almacenes, por lo que, dependiendo del caso concreto de que se trate, puede ser considerado como un refugio permanente.

Otros edificios y lugares

Un teatro, un cine, un pabellón polideportivo y otros lugares similares pueden albergar a muchas personas, y son lugares que disponen de agua, luz, ventilación y servicios sanitarios. En general, no podrán ser utilizados como Refugios N, pero sí refugios transitorios ante otros agentes agresores.

La zona bajo las gradas de un estadio deportivo, también puede servir de refugio transitorio. Dispone también de agua, luz y servicios sanitarios.

COMO HACER FRENTE A DISTINTAS SITUACIONES DE MANERA TRANSITORIA

Para hacer frente a distintas situaciones de manera transitoria podemos emplear las técnicas descritas en el apartado correspondiente. Para el caso concreto de refugios transitorios son de aplicación las siguientes consideraciones:

- Cómo se apilan sacos de arena
- Cómo se hacen tabiques de agua
- Cómo se aprovecha el agua retenida en tuberías
- Cómo se hace un sifón para trasvasar agua.
- Cómo se filtra el aire.

No cabe duda que entre el refugio permanente, el transitorio y el improvisado existe una graduación de la situación de límites difusos. Cuando describamos los refugios improvisados se verán otras formas de hacer frente a las situaciones que pueden ser también de aplicación a este tipo de refugio.

EDIFICIOS DEDICADOS PRIORITARIAMENTE A REFUGIO

En lugares determinados, como pueden ser en España el País Vasco, Cataluña y regiones del Levante, son frecuentes las lluvias torrenciales que provocan inundaciones catastróficas.

En estas Regiones los Ayuntamientos u otras Corporaciones locales o regionales pueden construir en lugares altos y estratégicamente colocados refugios contra las inundaciones. La finalidad principal será esta, aunque puedan ser construidos para un doble uso.

Como ejemplos de esta segunda utilidad podríamos citar:

- Silo para el grano.
- Polideportivo.
- Casino y lugar de reuniones.

También pueden adecuarse otros edificios ya existentes como pueden ser antiguos castillos, tan frecuentes en este país, y siempre situados en los altos del terreno, antiguas ermitas, iglesias, conventos y monasterios.

Las autoridades que los gestionan en todos los casos que acabamos de exponer los mantendrán limpios y preparados para acoger a los vecinos, los cuales, conocedores perfectos de la climatología del lugar, cuando perciban la situación, o cuando por las autoridades se les comunique, se proveerán de los útiles imprescindibles de abrigo y para dormir y se dirigirán al refugio. Las autoridades vigilarán la existencia mínima de agua, luz, servicios sanitarios para por lo menos pasar la noche.

Para posibilitar el suministro de alimentos y otras necesidades por si la situación se prolonga más allá de uno o dos días o para la evacuación de personas es muy conveniente que en las proximidades del refugio exista un área utilizable para aterrizar y despegar helicópteros.

Refugios de emergencia

Puede ocurrir que la situación catastrófica nos sorprenda sin tener un refugio preparado en nuestro hogar o en sus proximidades, o que, teniéndolo preparado o conocido el refugio colectivo, no tengamos tiempo de acceder al refugio. Prácticamente la situación nos fuerza a improvisar un refugio en el lugar donde nos encontramos.

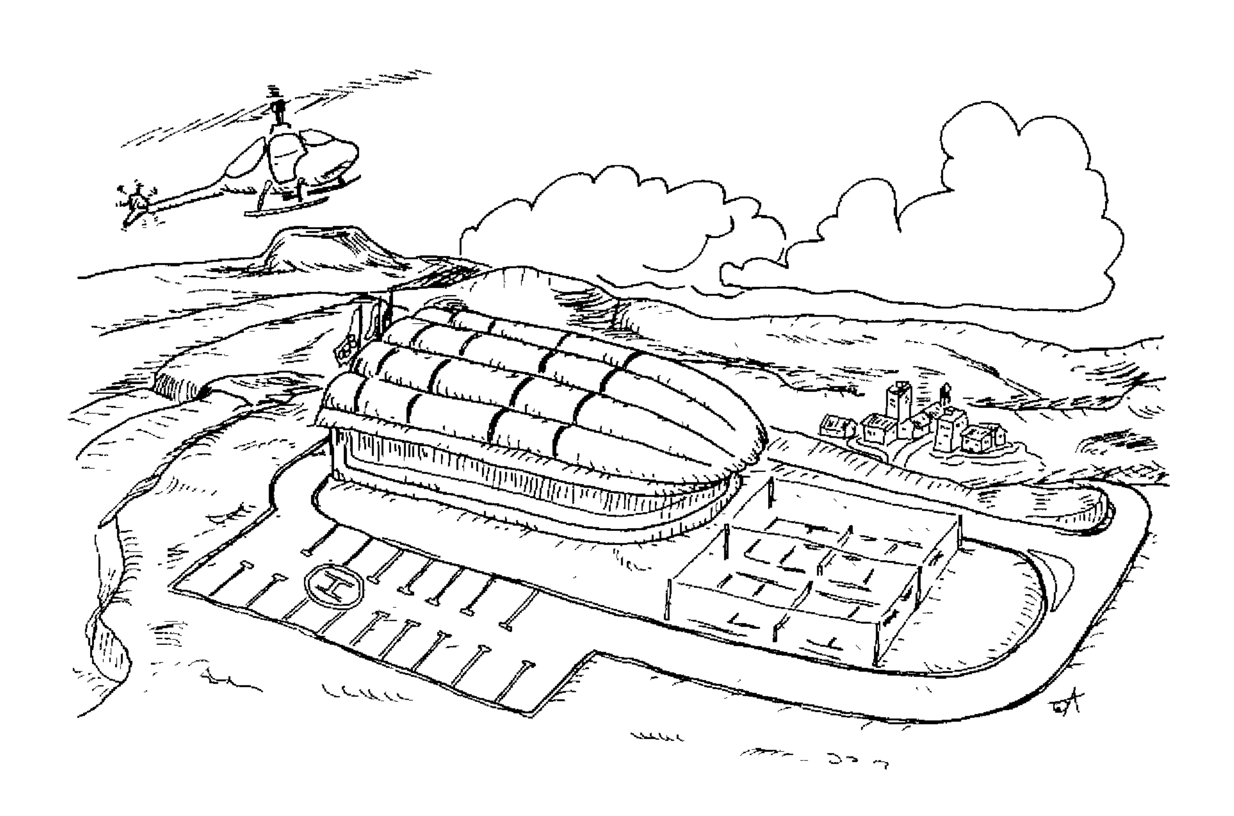


FIG. 36 UN POLIDEPORTIVO EN UN LUGAR ELEVADO PUEDE SER UNA SOLUCION INTERESANTE PARA ACOGER A LOS VECINOS EN CASO DE INUNDACION.

Tal vez hayamos sido algo previsores y, "mientras construimos el refugio permanente o no", hayamos acumulado algunos materiales de protección en la casa y tenemos, por lo menos "ideado" un refugio de emergencia. "Sé cómo lo voy a hacer y dónde, y tengo previstos útiles, herramientas y material de protección". Este razonamiento puede ser la clave de la supervivencia de un individuo o de un grupo reducido de individuos, tal vez una familia

Resumiendo mucho las características que ya conocemos de los refugios, podemos decir que éstos se agrupan en dos clases, aquellos que competen a la protección y los que competen a la habitabilidad en condiciones de supervivencia, en este sentido podríamos definir un refugio de emergencia como un refugio donde casi sólo se tiene en cuenta la protección, considerando la habitabilidad mínimamente Y aun así, la protección puede llegar a ser tan escasa que nos la tendremos que proporcionar nosotros mismos con las medidas de autoprotección apropiadas.

No olvidemos que cualquier protección, aunque sea escasa y proporcional, es mejor que ninguna.

Tratamos a continuación situaciones desesperadas ante agentes agresores como el fuego, la inundación, terremotos, derrumbamientos y contaminaciones atmosféricas. Sólo en este último caso podemos hablar realmente de refugios de emergencia.

INCENDIOS DOMESTICOS

Consideremos la situación en que nos vemos sorprendidos por un incendio en nuestro hogar o en nuestra oficina y que estamos solos sin posibilidad ni tiempo material para emprender la huida ni para avisar a otras personas.

En este caso, paradójicamente, el propio local incendiado tiene que ser nuestro refugio. La realidad es que, en esta situación desesperada, nos encontramos más ante un caso de autoprotección que de refugio.

En caso de incendio en el hogar conviene actuar de la forma siguiente:

– Cuando el fuego no se ha propagado en exceso hay que intentar apagarlo. Hay que evitar ser rodeado por las llamas y no perder la salida por si hay que huir.

– Hay que cerrar las acometidas de gas y electricidad, salvo que se necesite para iluminación.

– Se cerrarán puertas y ventanas para evitar la entrada de aire.

– Cuando el fuego se ha producido en maderas, muebles, papeles y demás combustibles sólidos se arrojará agua con cubos, con una manguera o con una escoba a modo de hisopo. El agua, mejor que a chorro a borbotones, conviene que se arroje dispersada en forma de ducha, y siempre a la base de las llamas.

– Si el fuego es de líquidos combustibles se echará agua sobre él.

– Si hay un extintor lo mejor es seguir las instrucciones de uso que sin duda tendrá grabadas sobre el propio extintor.

– Si el fuego es de equipos eléctricos o cables conductores de electricidad, se cortará primero la corriente antes de aplicarle el agua o el extintor.

– Si el fuego es de gas o de gas butano, se debe apagar la llama con un extintor de nieve carbónica o polvo seco antes de cerrar la llave de salida; de lo contrario, puede hacer explosión.

– Para evitar la propagación retire los objetos inflamables, y en general combustibles, de las proximidades del fuego. Se regarán o se mojarán los alrededores.

– Para evitar la asfixia por humo, se mantendrá el individuo agachado (en las capas inferiores hay más oxígeno) y con un pañuelo mojado sobre boca y nariz.

– Si el incendio adquiere gran desarrollo y hay que atravesar las llamas se hará a gran velocidad y con el cuerpo y las ropas empapados si ha sido posible (muchos incendios se producen en la cocina donde hay agua).

– La huida precipitada, recientemente apuntada, será más aconsejable en un edificio conocido como puede ser el propio hogar. En un edificio desconocido puede conducir a una situación tan desesperada como la presente.

– La circulación por el interior de un edificio se hará lo más próxima a los muros en prevención de derrumbamientos y desconfiando de posibles hundimientos, sobre todo en escaleras.

– Para auxiliar a una persona que tenga las ropas inflamadas se impedirá que corra, se la tirará al suelo y se la cubrirá con una manta o cortina o abrigo, haciéndola rodar hasta que se apague. Se la cubrirá la cabeza para evitar que respire llamas, desde el primer momento.

– Si el fuego ha prendido los cabellos se envolverán en un paño mojado y se colocará la cabeza bajo un chorro de agua fría.

INCENDIO FORESTAL

Si nos vemos sorprendidos por un incendio forestal y la huida es imposible, hagamos abstracción de ello, serán de aplicación, parcialmente dada la falta de tiempo disponible que se supone, las normas dadas anteriormente cuando hablamos de las peculiaridades especiales de los refugios según el tipo de agentes agresores. Muy resumidamente las exponemos nuevamente aquí.

– Hacer cortafuegos.
– Hacer zanjas y empalizadas.
– Retirar toda clase de productos combustibles en los alrededores del lugar del refugio.
– Evitar entradas de aire al lugar de refugio.

INUNDACIÓN

La situación desesperada es la misma que la contemplada hasta ahora, la diferencia única es el agente agresivo: el agua.

Solamente hay una medida: subir al punto más alto.

Si se está en un edificio se subirá por las escaleras. Si se está en el exterior se trepará por un árbol, un poste telegráfico o un andamio en una fachada.

En cuanto a refugio de emergencia ante inundaciones esto es todo cuanto podemos decir; no obstante, veamos lo que dice Protección Civil:

"Si dispone de tiempo y no tiene otras instrucciones, antes de abandonar su hogar meta dentro o asegure convenientemente los muebles del exterior que puedan ser arrastrados por las aguas. Cierre las puertas y ventanas y cúbralas con maderas para que no puedan romperse con el viento o las aguas y objetos arrastrados por el vendaval

Si es probable la inundación, lleve muebles y objetos al piso superior. Desconecte los aparatos o equipos eléctricos, pero no los toque si está mojado o pisando agua. No amontone sacos de arena en torno a las paredes exteriores de la casa para impedir la entrada del agua al sótano: es mejor permitir que las aguas circulen libremente en el sótano o inundarlo con agua limpia si está seguro de que podrá desalojarla fácilmente. Esto igualará las presiones exterior e interior en las paredes del sótano y se evitarán daños en los cimientos de la casa. Guarde el coche en el garaje, a menos que vaya a utilizarlo."

Otras recomendaciones de Protección Civil:

"Se consideran recomendaciones esenciales de autoprotección en caso de inundaciones las siguientes:

1. Conocer cuál es la señal de alarma (campanadas de la iglesia, sirena, cohetes, bocinas de coche, etc.).

2. Conocer el punto de concentración donde reunirse para la evacuación y cerciorarse que todos los componentes de la familia lo conocen.

3. Tener la persona designada y su sustituto que deba quedarse en la vivienda durante la inundación, siempre que las circunstancias lo permitan.

4. Tener elegidos los objetos de valor, ropa o alimentos que cada componente familiar deba evacuar con eficacia y rapidez. Deberá cuidarse que los bultos, por su peso o tamaño, no sean estorbos para la evacuación.

5. Se apilarán todos los enseres que queden en la vivienda, procurando colocar los de más valor en los puntos más altos.

6. Se atascarán puertas y ventanas, excepto la más baja, con objeto de dar salida al agua

7. El responsable de la familia deberá conocer la altura del lugar más alto de la casa y se lo comunicará al responsable de la evacuación por si la subida de las aguas fuera tal que hiciera necesario rescatar al miembro de la familia de retén en la vivienda.

8 Durante el tiempo que dure la inundación deberán seguirse con exactitud las directrices que reciban de las autoridades.

Si viaja en su coche tenga presente lo siguiente.

- Emprenda el viaje con tiempo suficiente para no verse aislado en las carreteras inundadas, cortadas por árboles o cables de energía derribados.
- Asegúrese de que lleva suficiente gasolina.
- Siga las carreteras recomendadas
- Sintonice la radio para seguir la información de las autoridades.
- Vigile las carreteras inundadas o con socavones, corrimientos de tierras, sumideros o tuberías rotas, cables de conducción eléctrica flojos o derribados y objetos caídos
- Observe las zonas en que los ríos o corrientes de agua puedan desbordarse repentinamente.
- No intente cruzar una corriente a menos de que esté seguro de que el agua no alcanza la altura de sus rodillas o los ejes de su coche.

A veces el agua puede ocultar un puente o parte de la carretera: si decide que puede pasar, ponga una velocidad corta y conduzca muy despacio para evitar que el agua salpique el motor y se pare. Recuerde que los frenos no trabajan bien cuando las ruedas han estado sumergidas, y compruébelos varias veces al llegar a la otra orilla."

TERREMOTOS. DERRUMBAMIENTOS

En general, no es posible conocer de antemano cuándo se va a producir un terremoto y lo normal es que éste nos sorprenda en un determinado lugar.

Si estamos en el interior de una casa, buscar las zonas más seguras, junto a los muros de carga, en posición de cuclillas con la cabeza entre las manos y ocupando con nuestro cuerpo el menor volumen posible. También podemos protegernos bajo el marco de una puerta o bajo una mesa o cama.

Si estamos en un lugar de gran aglomeración de personas como unos grandes almacenes, un cine, un estadio, una iglesia, etc., no debemos correr hacia la salida.

No deben utilizarse los ascensores. Pueden desprenderse al vacío por rotura de los cables, pueden incendiarse y pueden quedarse bloqueados por falta de energía eléctrica

Si nos encontramos en la calle nos separaremos de los edificios, postes de energía y tapias que se pueden derrumbar. Se buscarán espacios abiertos.

Si el terremoto nos sorprende conduciendo un vehículo, lo mejor es detenerse.

Después del terremoto o del derrumbamiento por otras causas se debe extremar la vigilancia para evitar incendios o sofocar los existentes. Se cerrarán las llaves de gas y bombonas de gas; se cortará la energía eléctrica. No se

encenderán cerillas, mecheros, velas, hornillos de gas o aparatos de llama. Se limpiarán los derrames de pintura y líquidos inflamables.

También después del terremoto se revisarán las conducciones de agua para evitar inundaciones.

CONTAMINACION ATMOSFERICA

Una vez más nos referiremos a la contaminación radiactiva que es, como sabemos, la que presenta mayores dificultades para nuestra protección.

Consideraremos cuatro normas a seguir que pueden proporcionar en algunos casos muy buena protección, aunque escasísimas condiciones de habitabilidad. Serán pues refugios transitorios y más o menos improvisados como enseguida veremos. Los dos primeros casos, que consisten en refugiarse "debajo de la casa", se diferencian en la accesibilidad y la "habitabilidad" del espacio que disponemos debajo de la casa. La casa suponemos que es unifamiliar.

Los otros dos casos consisten en refugiarse en el interior de la casa disponiendo de más o menos medios.

La cimentación de la casa permite espacios habitables

Si la cimentación de la casa es tal que hay huecos disponibles entre los cimientos y bajo el piso de la planta baja, estos espacios se pueden utilizar como refugio.

El refugio se situará en el centro de la casa lo más separado que se pueda de las paredes exteriores de los cimientos.

Debe construirse un acceso, puede ser una trampilla, desde el suelo de la planta baja. Naturalmente, este acceso se hará con antelación a la emergencia y se preverá una apertura desde el interior, aunque la trampilla tenga peso encima.

Se puede cavar en el espacio elegido para que tenga la altura suficiente para permanecer de pie o por lo menos sentado. La tierra extraída en la excavación se puede utilizar como material de protección o blindaje.

Se dispondrán las paredes del refugio hasta el techo del refugio (piso de la planta baja), compuestos con bloques de cemento, de hormigón, sacos de tierra o arena o envases de agua.

En el techo del refugio se dispondrá también de material de protección como las paredes del refugio. Una mesa puede solucionar los problemas de apertura de la trampilla, haciendo una cavidad que permita el accionamiento de ésta. El material de protección envuelve la mesa.

La cimentación de la casa es una losa

En este caso no hay huecos debajo de la casa donde refugiarse. Para situarse debajo de la casa habrá que cavar una zanja

La zanja de pequeña longitud se cavará junto a la losa de base, si es posible bajo un porche o un alero para que esté protegida del agua de la lluvia

Cuando se alcance la parte más baja del muro exterior continuar la excavación bajo la losa, adentrándose por debajo de la casa 1 m aproximadamente.

El espacio conseguido se rodeará convenientemente de material de protección incluyendo el techo del refugio (suelo de la planta baja en el interior de la casa), y adecuando el acceso con materiales de protección y plástico en previsión de lluvias.

Otra posibilidad es cavar la zanja en el centro de la casa o poner una trampilla En el momento de la emergencia una mesa, rodeada con material de protección, puede proporcionar la cavidad de entrada al refugio y el espacio de apertura y cierre a la trampilla.

Refugio improvisado en el interior de la vivienda

Supongamos que no se dispone de sótano y que no se han hecho las previsiones efectuadas en los dos casos anteriores, aunque sí hay al menos una "pequeña" (no es pequeña; en cuanto a protección es muy grande) previsión se dispone de material de protección.

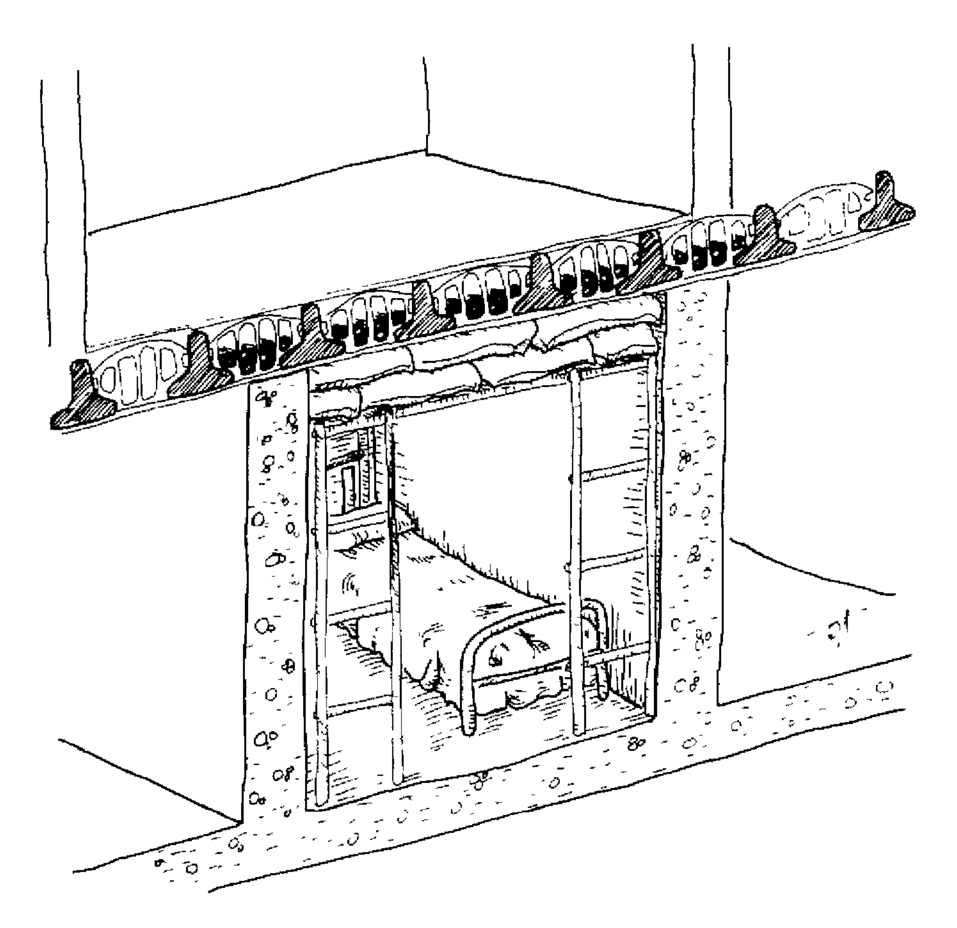


FIG 37 SI EL EDIFICIO TIENE UNA CIMENTACION QUE PERMITA LA ADECUACION DE HABITACULOS ESTOS SE APROVECHARAN PARA IMPROVISAR REFUGIOS

Con muebles, puertas y otros accesorios se pueden formar cavidades rodeadas de material de protección que pueden proporcionarnos un refugio suficiente durante unas horas o algún día.

Estos refugios se pueden construir aprovechando la arquitectura interior existente, por ejemplo, aprovechando los espacios bajo la escaleras interiores.

Antes de la emergencia se habrán cerrado puertas, ventanas, chimeneas y huecos de ventilación con ropas, mantas, muebles, plástico, etc., logrando el mejor sellado posible de la vivienda respecto del exterior.

Autoprotección en una vivienda

Por último, si no hemos podido preparar absolutamente nada para nuestra protección y nos sorprende la emergencia en una vivienda, todavía podemos autoprotegernos y salvar la vida

Si no hay sótanos ni aparcamientos subterráneos o habiéndolos no se puede acceder a ellos, las plantas más bajas y los lugares más apartados de las fachadas son los menos peligrosos y debe acudirse allí

Se cerrarán puertas y ventanas y se taponarán conductos de ventilación con ropas, mantas, etc. Si es posible se sellarán con algún tipo de cinta adhesiva las rendijas en puertas, ventanas y conductos de ventilación.

Se taponará la nariz y la boca, respirando a través de un pañuelo o un trapo con varios dobleces y, si es posible, mojado.

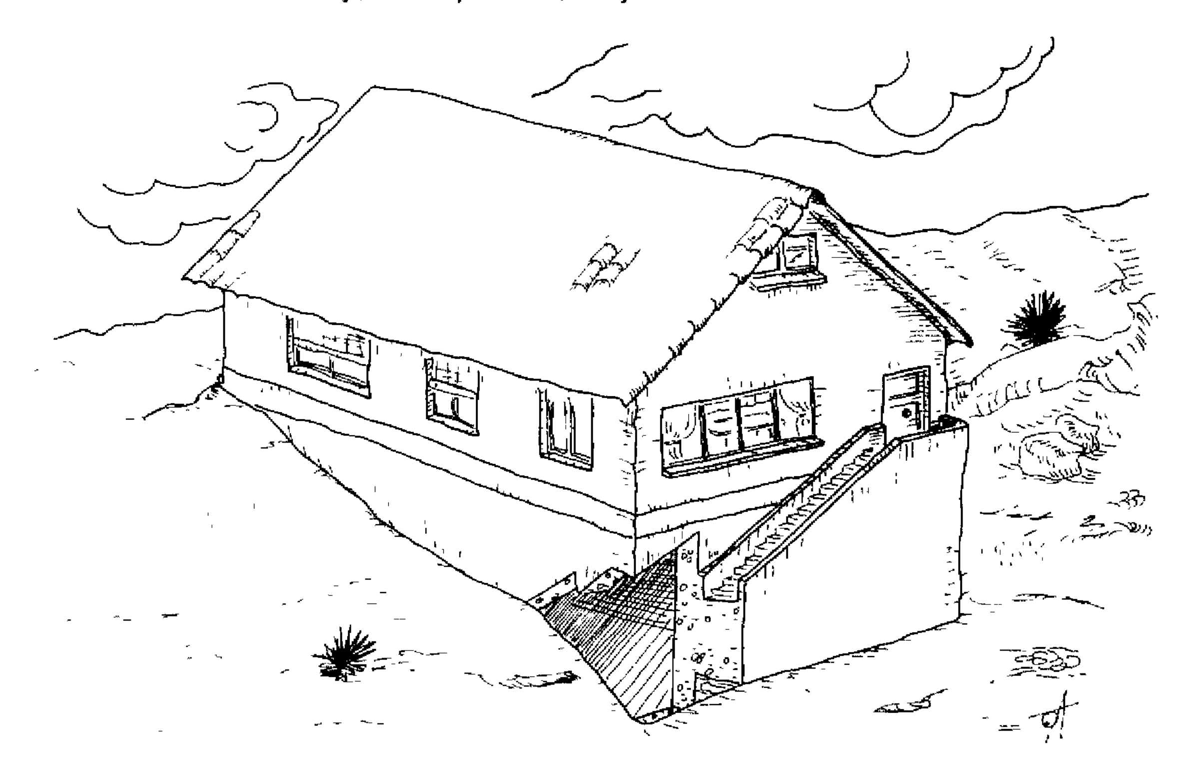


FIG 38. UNA VEZ ANALIZADA LA VIVIENDA Y SU ENTORNO SE DECIDE CUAL ES EL LUGAR MAS PROTEGIDO PARA HACER EL REFUGIO EN LA FIGURA ES, PRECISAMENTE, EL RINCON MAS PROXIMO

CAPITULO 7

DISEÑO DE REFUGIOS DOMESTICOS

DISEÑO DE REFUGIOS DOMESTICOS

En apartados anteriores ya hemos tratado de la adecuación de los hogares como refugios y de la improvisación de refugios domésticos. Pero vimos estos refugios como unos casos más entre las acciones de "adecuación" y de "improvisación"

Ahora nos interesa ver estos refugios por sí mismos, es decir, nos interesa ver qué posibilidades en cuanto a refugio, en particular Refugio N, ofrece una vivienda unifamiliar. Naturalmente que esta nueva visión nos conducirá a algunas repeticiones, pero insistimos, conviene contemplar la vivienda-refugio de una forma global

Nos extenderemos, como tantas veces, en los Refugios N, principalmente por ser los que presentan mayores dificultades en cuanto a protección

MATERIALES DE PROTECCION

Para evaluar la protección que proporciona la estructura de una vivienda téngase en cuenta que:

– Cada 5,5 cm de **hormigón,** aproximadamente, reducen a la mitad la radiación gamma que penetra a través del muro.

– Cada 7 cm de **ladrillo macizo,** aproximadamente, reducen a la mitad la radiación gamma que penetra a través del muro.

– Cada 8,4 cm de **tierra** aproximadamente, que se pueden añadir a un muro construido con material hueco o que se pueden añadir aumentado el espesor

del muro adosándole sacos de arena, reducen a la mitad la radiación gamma que penetra a través del muro

– Cada 20 cm de espesor de **agua** aproximadamente, reducen la radiación que penetra a la mitad de la existente en el exterior

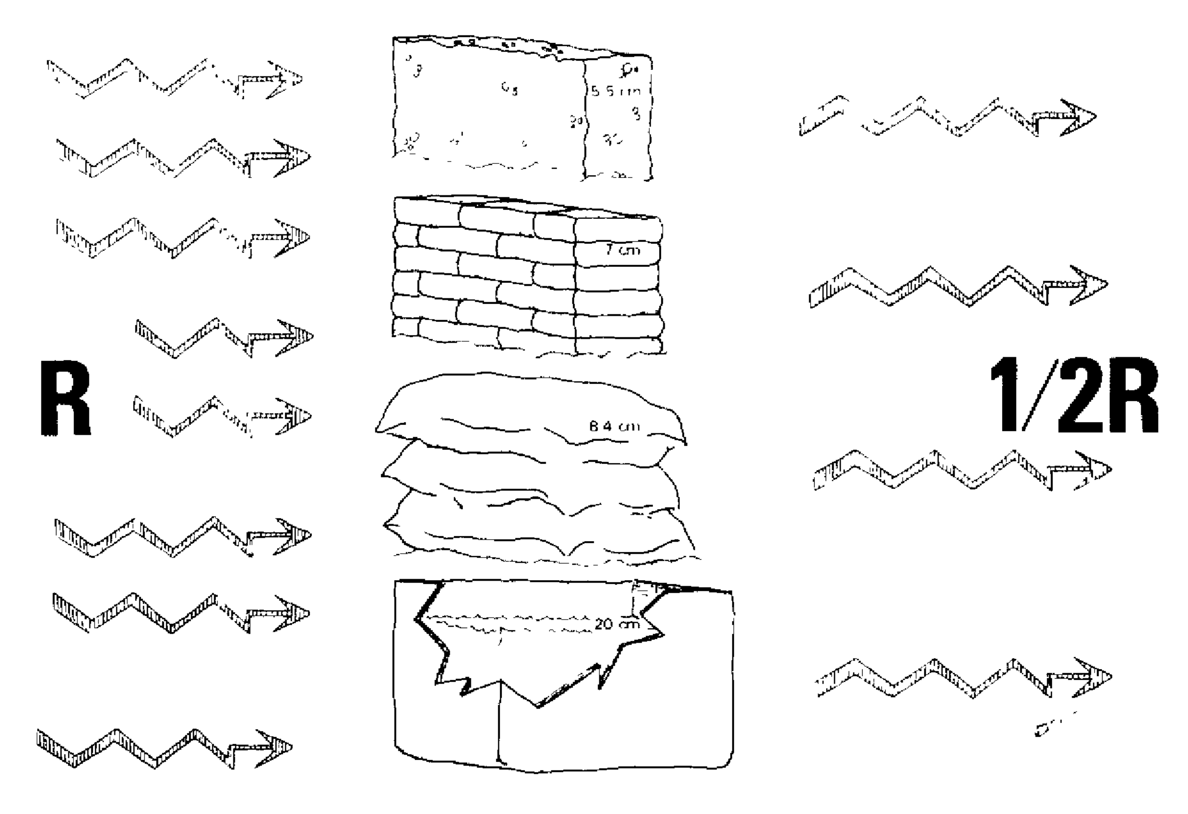


FIG 39 LAS DIMENSIONES EN ANCHURA SE DENOMINAN "ESPESORES DE SEMIRREDUCCION" PORQUE ABSORBEN LA MITAD DE LA RADIACION QUE LES LLEGA
ASI 1 ESPESOR DE SEMIRREDUCCION REDUCE A LA MITAD
2 ESPESORES DE SEMIRREDUCCION REDUCEN A LA CUARTA PARTE Y
3 ESPESORES DE SEMIRREDUCCION REDUCEN A LA OCTAVA PARTE

DISEÑO DE UN REFUGIO N ANTES DE LA CONSTRUCCION DE LA CASA

Los refugios, especialmente los que se encuentren en un sótano, son más fáciles de construir y menos costosos en una casa nueva en construcción que en una casa ya construida.

Elección del lugar del sótano

Antes de construir la casa, se deberá escoger el rincón del sótano que proporcionará mayor protección sin necesidad de grandes obras adicionales. En general, será el rincón del sótano con el nivel del suelo exterior más alto. Si el nivel del suelo exterior es constante, se elegirá aquella zona que tenga, según los planos de construcción de la casa, más materiales de construcción por encima Si el terreno exterior es llano y extenso poner el refugio justo debajo de una chimenea por ejemplo, puede ser indiferente escoger una zona u otra del sótano

Los muros del refugio

Los muros del refugio se construirán con bloques de cemento o con entramados de madera

Los bloques de cemento pueden ser macizos o huecos Los bloques huecos pueden ser rellenados con arena, tierra, grava o mortero, todos ellos buenos materiales de protección

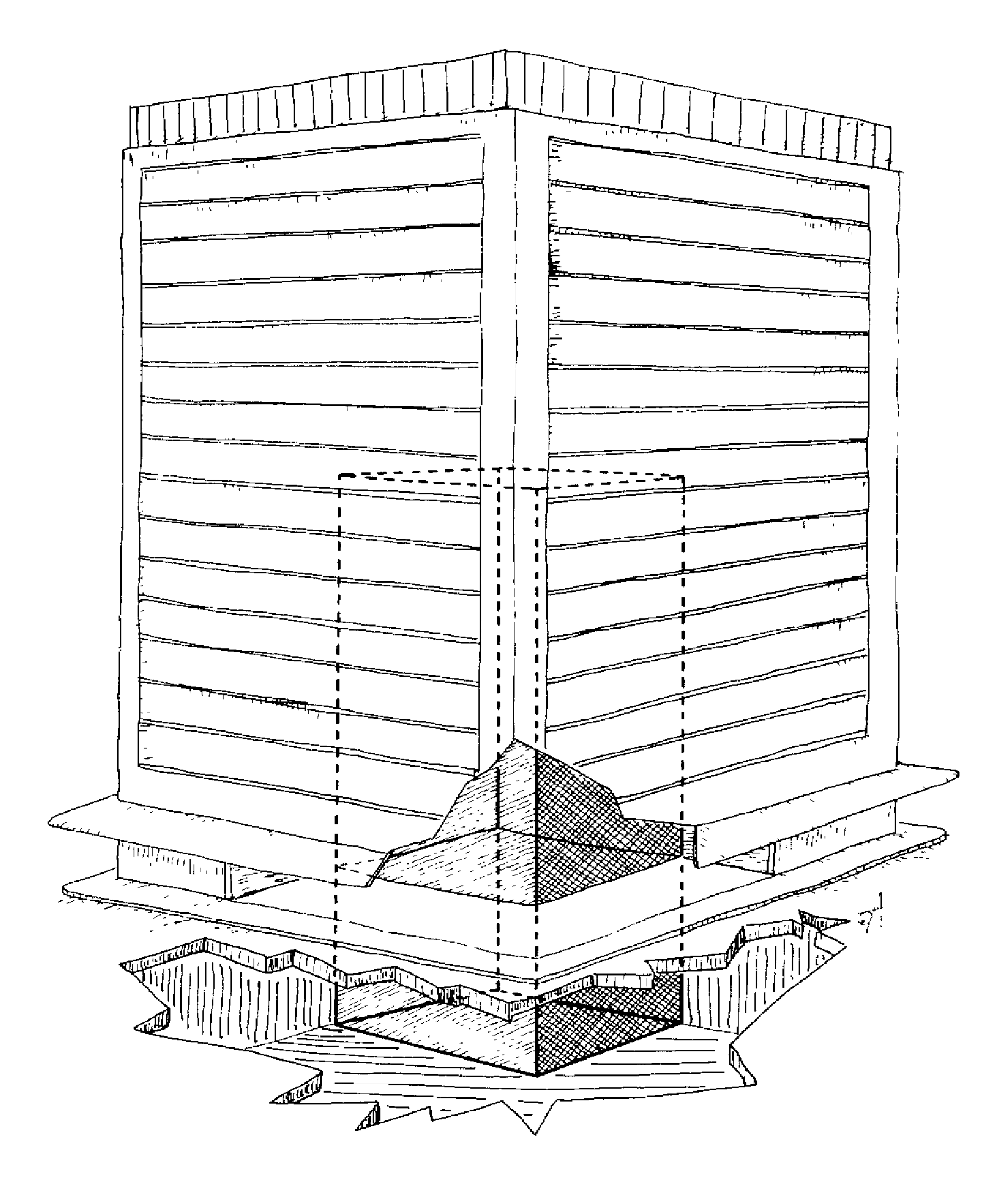


FIG 40 SE HA APROVECHADO LA CIMENTACION DEL EDIFICIO Y LA ESQUINA MAS PROTEGIDA PARA, EN EL PARALELEPIPEDO IDEAL, INTRODUCIR LOS ELEMENTOS DEL REFUGIO

Los entramados de madera permiten una gran versatilidad en el uso y disposición de los materiales de protección en los muros, permitiendo la continuación de distintos de ellos, como pueden ser sacos de arena y envases de agua

La parte de muro del refugio que sobresalga del nivel del suelo exterior (es decir, la parte no subterránea del refugio) debe tener mayor espesor o mayor material de protección que el resto Esto se puede conseguir de varias formas

– Disponiendo el mismo material en todo el muro con mayor espesor en la zona alta. Esto plantea un problema de sustentación de la zona alta que se puede resolver mediante pilares de sustentación o poniendo el mismo espesor, el necesario en la zona alta, en todo el muro En este último caso hay una reducción de volumen y de espacio disponible en el refugio.

– Combinando los bloques de hormigón con un entramado de madera que aumenta la protección en la zona alta.

– Utilizando bloques de hormigón huecos, junto al muro de hormigón, que se rellenan con arena, mortero, grava o tierra en la parte superior.

– Construyendo un muro de protección por el exterior que, dependiendo del diseño de la casa, puede servir a la vez de peldaños de una escalera de acceso.

El techo del refugio

El techo del refugio debe tener el suficiente espesor de material de protección El espacio entre las vigas se rellenará de hormigón. Si el techo está diseñado con bloques de cemento huecos, en la parte que están sobre el refugio, techo del refugio, se rellenarán los bloques con mortero Esto puede hacer necesario algún esfuerzo vertical que a su vez compromete la utilización del espacio

Otra forma de proporcionar protección por el techo del refugio es disponiendo un entramado de madera que contenga material de protección único o combinado

También puede utilizarse una combinación entre el rellenado de hormigón y el entramado de madera. Esta solución puede evitar la instalación de refuerzos verticales que dificultan la disponibilidad de espacio.

Otros lugares distintos del sótano

También puede construirse un refugio de magníficas condiciones bajo un garaje. Habrá para ello que tener en cuenta la necesidad de aumentar la profundidad de los cimientos del garaje para disponer de suficiente espacio y también para soportar el mayor peso que tendrá el suelo del garaje debido al material de protección.

Otros lugares para la construcción de un refugio pueden ser:

– Bajo un patio.
– Bajo un porche.

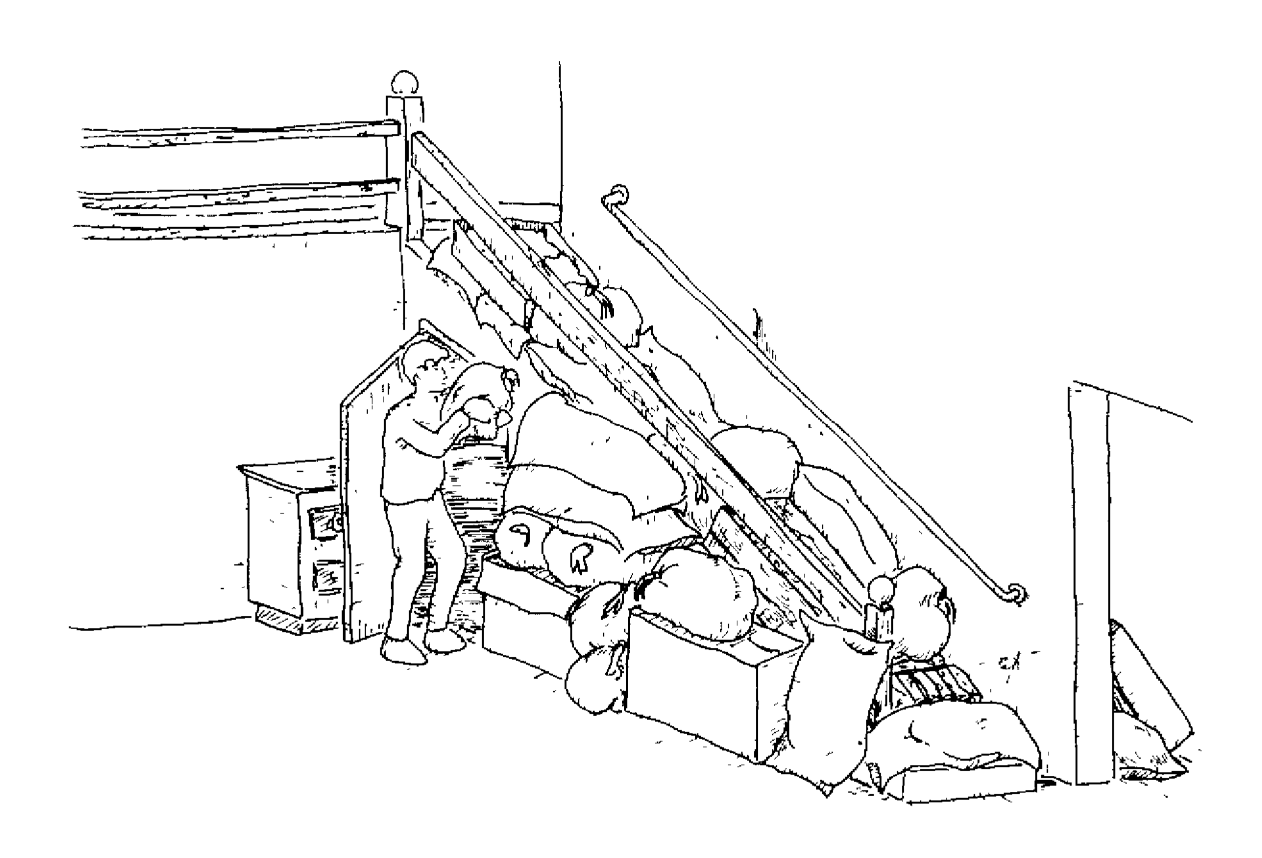


FIG 41 UN HUECO EN LA ESCALERA SACOS POR ENCIMA Y POR EL LATERAL YA NO SE PUEDE HACER MAS PARA PROTEGERSE DE LA CONTAMINACION EN LAS RENDIJAS PONDREMOS TRAPOS, MEJOR HUMEDECIDOS Y ESPERAR A QUE PASE CUANTO ANTES LA EMERGENCIA

En ambos casos la característica común es la ausencia de espacio disponible en la cimentación de la construcción La base de la edificación es una losa

La solución es cavar una zanja como dijimos cuando hablábamos de refugios improvisados (véase apartado correspondiente). La cavidad lograda se puede acondicionar de modo excelente como refugio permanente

Estos diseños pueden construirse de igual forma en una casa ya existente.

OTROS FACTORES DE DISEÑO

Hasta ahora nos hemos referido exclusivamente a la elección del **lugar** del refugio en una casa antes de ser construida, y a la dotación, a ese lugar, de la debida **protección.** Pero, como ya sabemos, hay otros factores muy importantes que considerar en la construcción de un refugio tales como:

- Entradas y ventanas
- Uso eficiente del espacio
- Ventilación.
- Suministro de agua y alimentos
- Instalaciones sanitarias

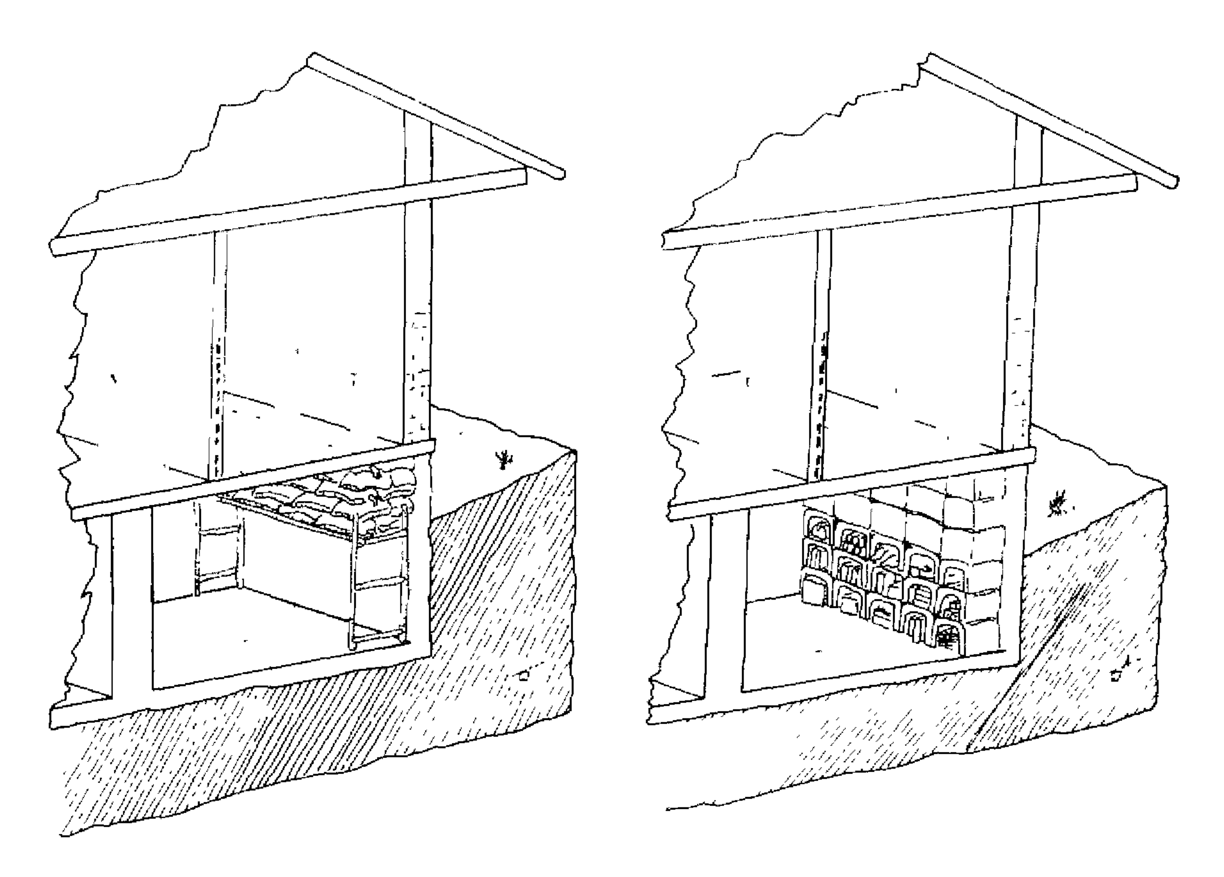


FIG 42. LA CUESTION ES SUPLIR EL ESPESOR DE LA FACHADA QUE NO ESTA EN CONTACTO CON EL TERRENO, CON SACOS DE ARENA O BLOQUES DE CEMENTO SI SON HUECOS, ESTOS SE RELLENAN DE ARENA

- Iluminación
- Calefacción.
- Cocina.
- Equipamiento

Entradas y ventanas

La entrada debe proporcionar la misma protección que el resto del refugio.

La disposición en forma de **tabique protector** es la mejor, ya que permite la ventilación y el fácil acceso, bloquea la penetración de la radiación y nos permite disponer de un área conveniente para el almacenamiento de desperdicios en las primeras fases del período de ocupación.

En cuanto a las ventanas, es obvio que no se van a construir ex-profeso, pero puede ocurrir que exista alguna en la zona más adecuada del sótano. En este caso basta taparla con suficiente material de protección. El área de la ventana tiene que resultar tan protectora como el resto del muro de refugio.

Uso eficiente del espacio

Para una familia de cuatro personas el área mínima es de 6 m^2. Para cada persona adicional deben añadirse del orden de 1,5 m^2 más por persona

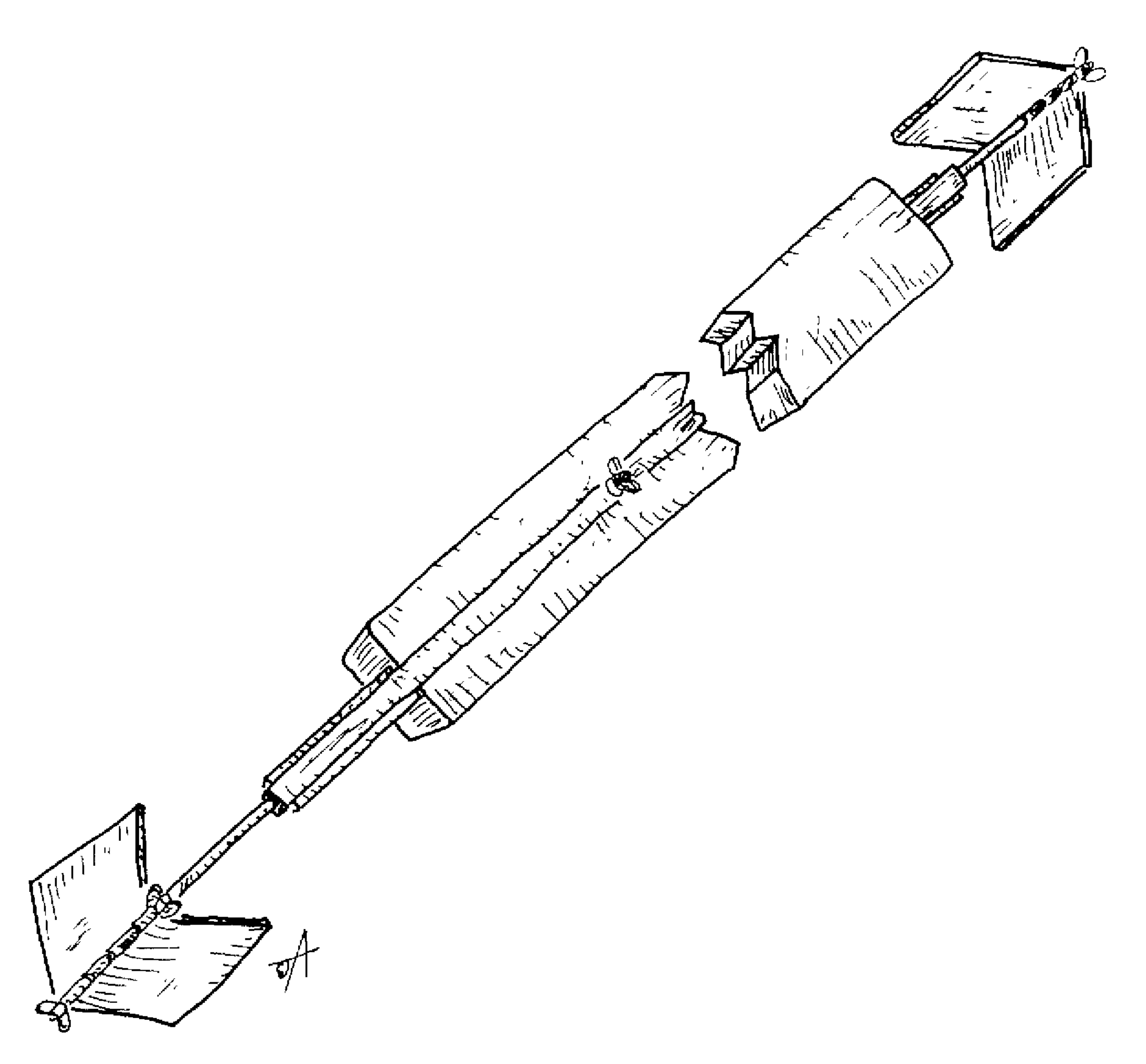


FIG 43 HE AQUI UNA PIEZA PARA DAR SOLIDEZ A ARISTAS OPUESTAS DE UNA HABITACIO N SI BIEN REDUCE EL ESPACIO PUEDE, EN CAMBIO, SERVIR DE ELEMENTO SEPARADOR ENTRE DOS DEPENDENCIAS

Al diseñar el refugio debe preverse el espacio necesario para la instalación de equipos del refugio como WC, contenedores de basura, muebles y enseres También se tendrá en cuenta la necesidad de espacio para almacenar agua, alimentos, ropas, medicamentos y utensilios. Algunos de estos almacenamientos se hacen parcialmente en el interior del refugio y en otro lugar que también habrá que diseñar, en las proximidades

Ventilación

Se debe proyectar un caudal mínimo de aire de 2,5 litros por segundo y persona

Se diseñarán las aberturas en los muros del refugio o se instalarán tuberías a través de los muros y techo de refugio sin que ello suponga merma alguna de protección contra la radiación exterior. Con este fin se dispondrá el suficiente material de protección.

Es conveniente que la ventilación provoque un ligero aumento de la presión

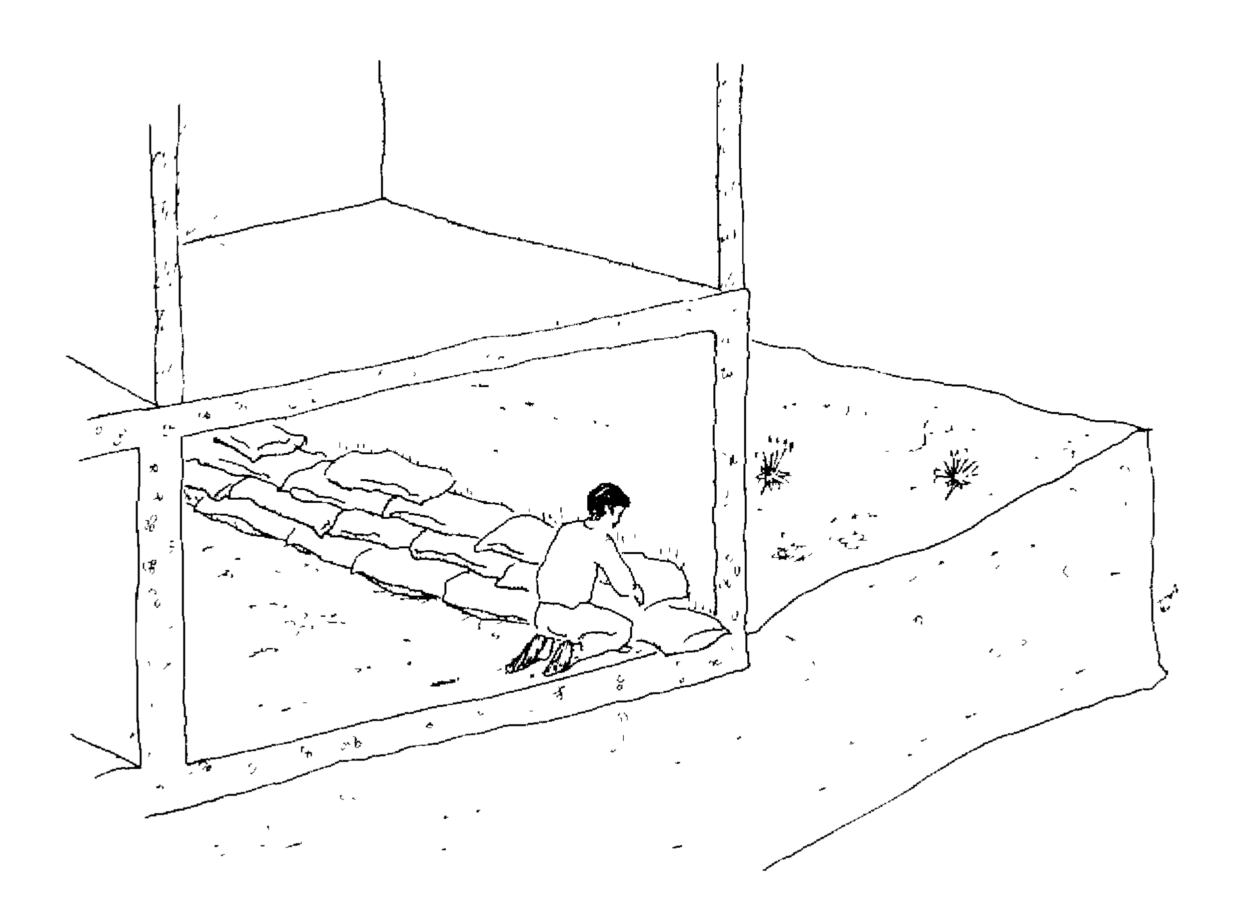


FIG 44 MODO DE DISPONER SACOS TERREROS AL "TRES BOLILLOS" PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD EN EL APILAMIENTO

en el interior, del orden de hasta 6 mm de columna de agua para impedir la entrada de aire desde el exterior, por grietas o fisuras, que vendrá con partículas radiactivas o tóxicas en suspensión, o humos, o polvo. Esta sobrepresión también facilitará la salida al exterior de gases de combustión que se pueden haber generado en el interior del refugio.

Las tomas de aire serán tales que el aire circule verticalmente hacia arriba y, mediante deflectores, forzando el depósito de partículas radiactivas en el exterior del conducto. El sistema puede mejorarse con unos filtros. Como sabemos, los filtros sólo son necesarios en Refugios BQ.

En la zona de acumulación de partículas o en las proximidades de filtros, si los hay, deben tomarse precauciones de protección contra la radiación.

Suministro de agua y alimentos

La cantidad total de agua requerida es de 4,5 litros por persona y día, cubriendo todas las necesidades, incluyendo la higiene personal. Para los primeros tres días, el total de agua requerida deberá ser almacenada en el refugio

La ración básica de alimentos debe ser de 10.000 calorías por refugiado para los catorce días previstos de estancia. Sin embargo, deben tenerse en cuenta las dietas especiales para enfermos crónicos, ancianos, niños y bebés. Deben

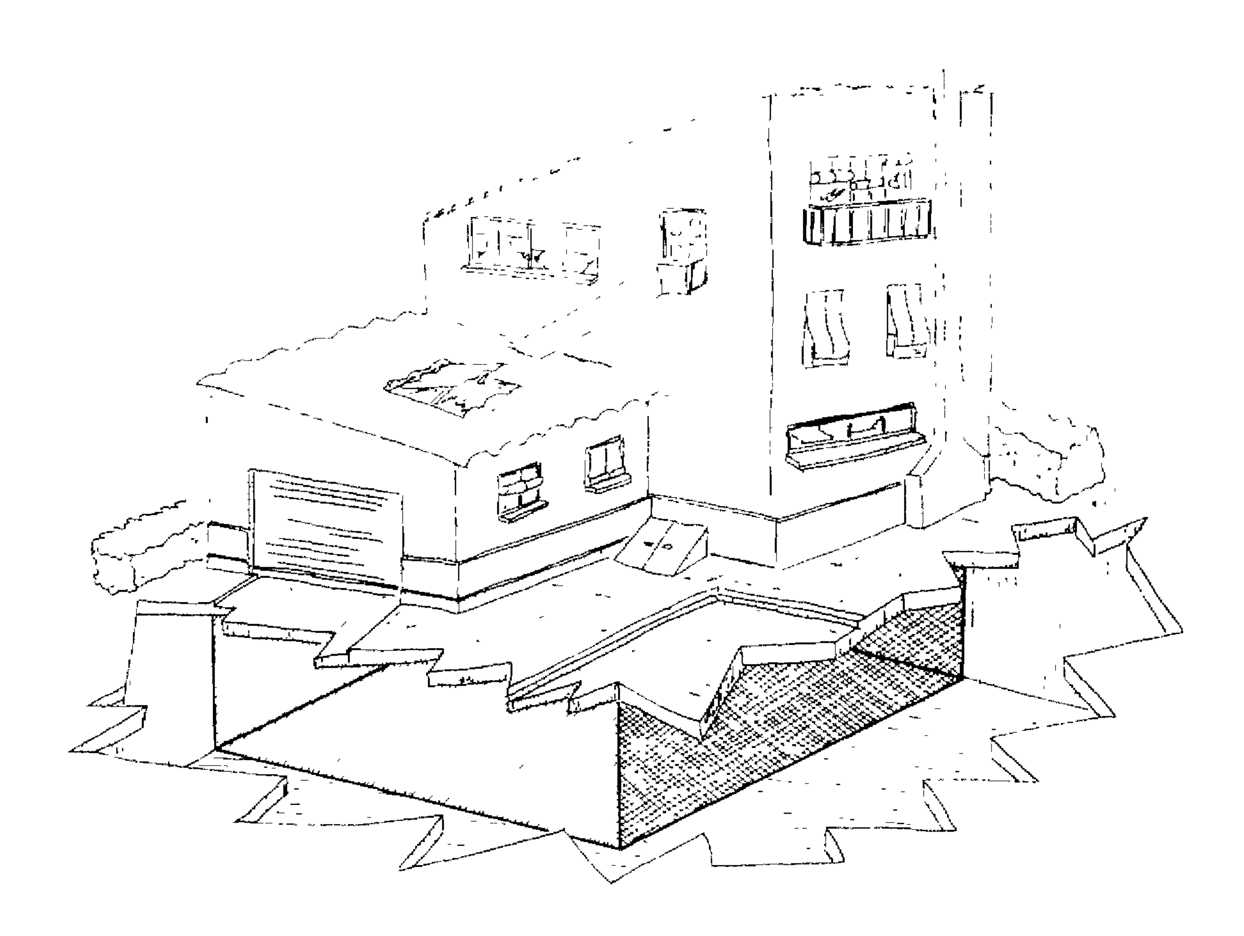


FIG 45 EL CORTE MUESTRA LA AMPLITUD DE UNA ZONA QUE PUEDE ACONDICIONARSE PARA REFUGIO

evitarse alimentos perecederos o de difícil conservación y que necesiten cocción o preparaciones laboriosas También deben evitarse alimentos muy salados que obliguen a un consumo elevado de agua

Dentro del refugio debe disponerse de agua y alimentos para un período de dos o tres días. El suministro para los once o doce días restantes puede almacenarse en el exterior del refugio, próximo a éste y a cubierto del polvo radiactivo.

El agua es mucho más importante para la supervivencia que los alimentos sólidos. Mientras que una persona puede sobrevivir dos o tres semanas sin comer, unos pocos días sin agua pueden ser fatales. **Es esencial beber un litro de líquido al día.**

Se incluye a continuación, a título orientativo, por su relación con el diseño del refugio en cuanto a reserva de espacio, las necesidades por persona para un período de catorce días. Las provisiones en forma de conservas deben ser consumidas y repuestas periódicamente según la caducidad de los alimentos. Los alimentos frescos tales como las frutas, los vegetales y el pan se llevarán al refugio en el último momento y se deben consumir los primeros días, ya que se estropean fácilmente sin refrigeración

Relación de alimentos (por persona y para catorce días):

- Leche: 4 bolsas de 500 g cada una de leche en polvo o evaporada
- Vegetales: 6 botes de judías, guisantes, tomates, etc., de 500 g.
- Zumos: 6 latas de zumos de 500 ml de naranja, limón, uva, manzana y tomate
- Galletas: 2 paquetes de 500 g
- Carne: 2 latas de 250 g y 2 latas de carne en salsa.
- Pescado: 2 latas de pescado de 250 g.
- Sopas: 2 latas de 250 g de sopas de judías, guisantes, tomates y vegetales. Cuatro o cinco sobres de sopa en sobre.
- Otros: 1 bote de miel, 1 bote de mantequilla, 1 tarro de azúcar, 1 tarro de mermelada, chocolate en polvo, sal y pimienta, 2 quesos.

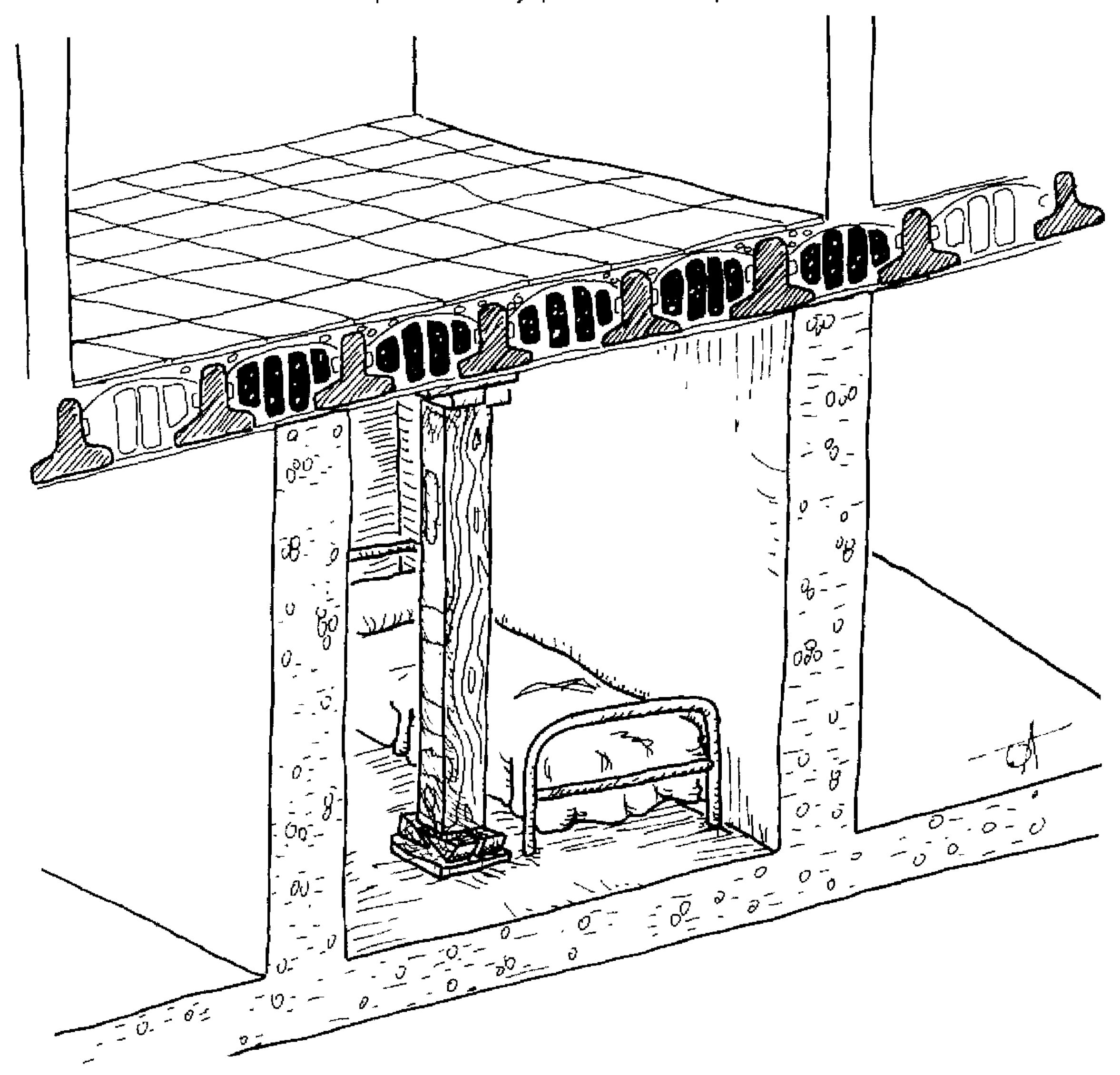


FIG. 46. LA VIGA ES UN ESTORBO, PERO PROTEGE AL QUE HA DE DORMIR ABAJO DEL DERRUMBAMIENTO DEL TECHO

– Para niños, por cada niño 14 botes de leche evaporada de 500 g y alimentos infantiles para catorce días Por cada niño de hasta tres años se pueden incluir 8 botes extra de leche

– Agua: 56 litros Parte del agua puede sustituirse por bebidas embotelladas o en lata. Cambiar el agua almacenada por lo menos una vez al mes

Al diseñar el refugio se hará teniendo en cuenta estas necesidades Se instalarán tuberías de suministro de agua al tanque de reserva, el propio tanque protegido contra la contaminación, y las tuberías, válvulas y grifos para el consumo de agua del tanque

Se dispondrán espacios adecuados para el almacenamiento de los alimentos y del agua envasada tanto en el interior del refugio como en sus proximidades

Instalaciones sanitarias

El problema principal es la eliminación de los detritus humanos, y las soluciones son, de mejor a peor, las siguientes

- Utilización del alcantarillado o fosa séptica de la propia vivienda.
- Instalación de un W.C. químico
- Instalación de un W C. de emergencia

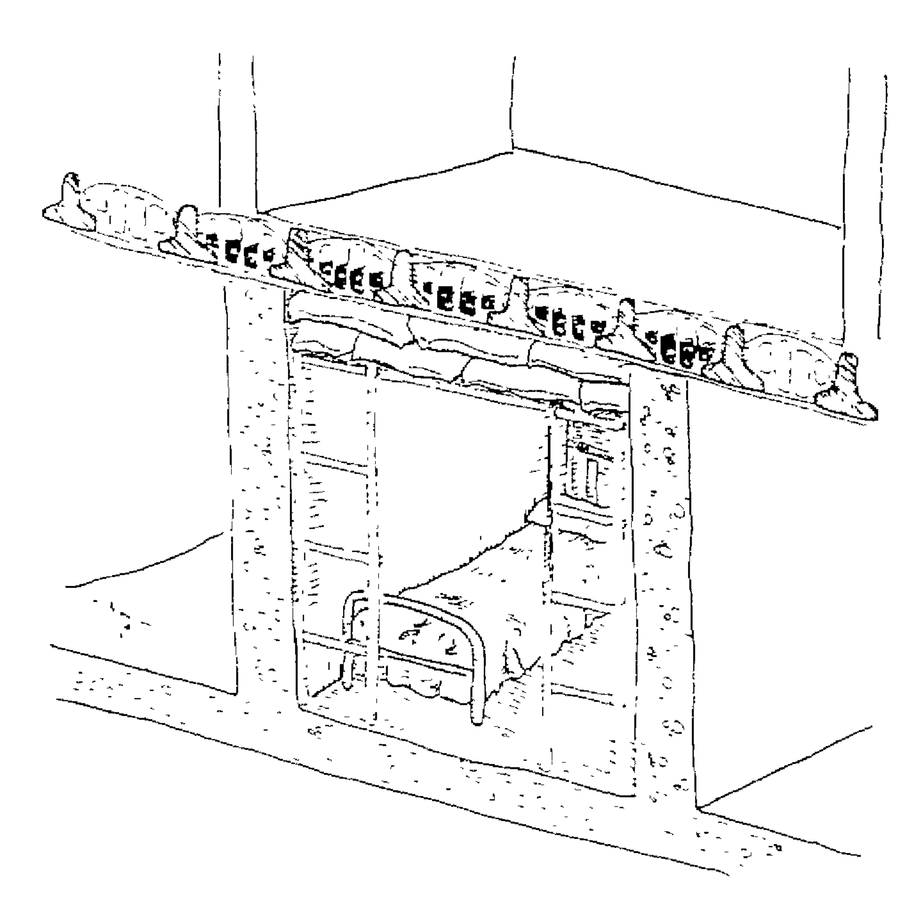


FIG 47 EN EL TECHO DE ESTE IMPROVISADO REFUGIO SE HAN COLOCADO MAS SACOS DE ARENA A FIN DE DISMINUIR LA RADIACION QUE PENETRE POR EL
COMO SE VE, EL BLINDAJE ES HOMOGENEO POR TODAS LAS PAREDES TECHO Y SUELC QUE DELIMITAN EL CUBICULO

El primer caso es posible cuando el refugio se construye en la propia vivienda en sótano, porche o patio, y basta hacer el correspondiente diseño dentro del diseño general del refugio.

En los otros dos casos se debe prever el lugar de su instalación.

Para el W.C. de emergencia se debe prever el suministro de bolsas de plástico resistentes para un período de catorce días. Las bolsas, una vez llenas en el W.C., se atarán por un sistema de la mayor hermeticidad posible por el cuello y se almacenarán temporalmente en un cubo metálico de cierre hermético. Al menos durante las primeras cuarenta y ocho horas el W.C. y el cubo metálico deben situarse a la entrada del refugio. Más tarde, cuando sea posible salir al exterior periódicamente, el W.C. puede transportarse a un lugar más lejano o las bolsas pueden descargarse al exterior del refugio con mayor frecuencia. No obstante, esta tercera solución parece más bien propia de refugios improvisados.

Iluminación

Tanto si el refugio se construye en el sótano o en la propia vivienda como si se construye separado, se instalarán los elementos necesarios como líneas, interruptores y lámparas para disponer de iluminación.

No hay razón para dar por seguro que se vaya a producir un corte de energía eléctrica y, aun en el caso de producirse, éste puede ser temporal.

En el equipo del refugio se incluirán velas, linternas y lámparas de petróleo.

Calefacción

Debe diseñarse una calefacción, adecuada a la climatología del lugar, por energía eléctrica.

En previsión a la ausencia de electricidad, debe almacenarse en el refugio una fuente de calor con combustible líquido, siendo pequeña la cantidad necesaria de este alcohol o petróleo.

Cocina

Se instalará una cocina eléctrica y en el equipo del refugio se incluirá una cocina que funcione con el mismo combustible líquido que la calefacción.

Equipamiento

A la hora de diseñar el refugio, a la hora de distribuir el espacio disponible, y aun antes de decidir el espacio necesario, hay que tener en cuenta el equipamiento que el refugio necesita.

También a título orientativo, damos la siguiente relación:

- Camas (literas o plegables).
- Mesa plegable, etc. (*)
- Banquetas o taburetes. (*)

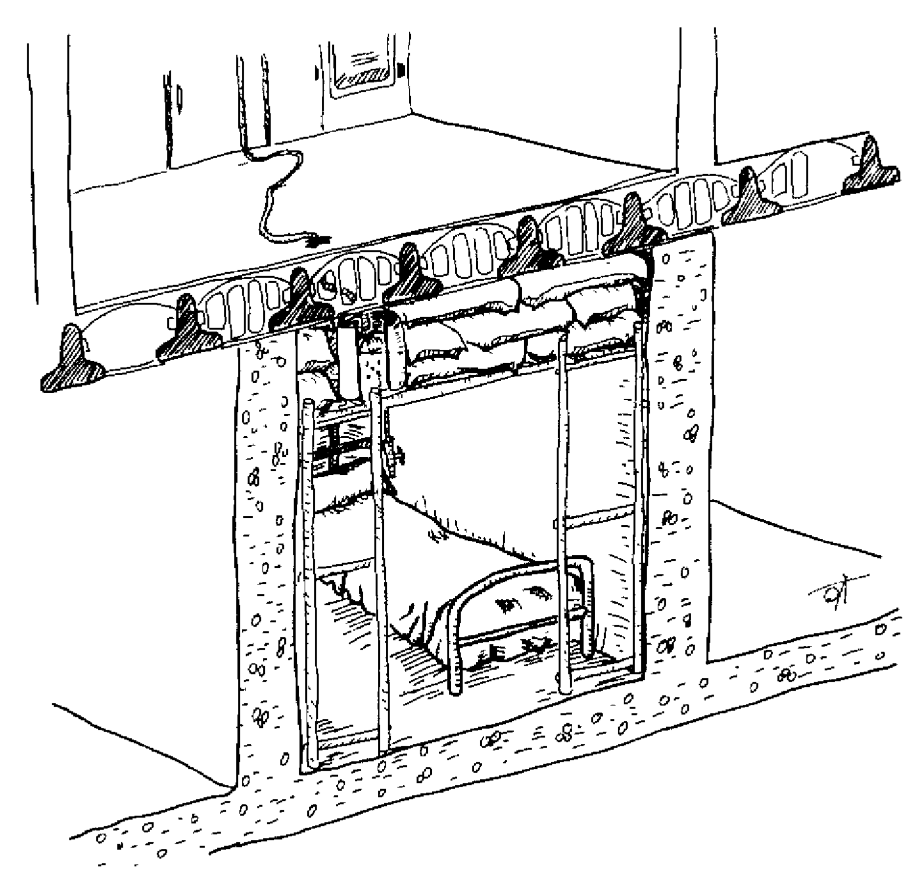


FIG. 48. PARA TENER AGUA DENTRO DEL REFUGIO SE HABILITA UNA MANGUERA DESDE EL GRIFO MAS PROXIMO (¡QUE DEJAREMOS ABIERTO!) HASTA EL REFUGIO, EN DONDE, CON UNA LLAVE O PINZAS, CONTROLAREMOS EL CAUDAL

- Recipientes de cocina.
- Vasos y platos desechables.
- Cuchillos, cucharas y tenedores
- Abridores de latas.
- Toallas de papel.
- Cocina de queroseno.
- Lámpara de queroseno.
- Lámpara eléctrica y baterías, bombillas de repuesto.
- Linterna de bolsillo.
- 40 l de queroseno (10 l en el refugio; el resto, en el sótano).
- Fósforos.
- Cubo para la basura.
- Letrina (si no tiene W.C. con alcantarillado o fosa séptica o W.C. químico).
- Bolsas de polietileno para la letrina (suministro para dos semanas).
- Pala.
- Palanca.
- Hacha.
- Cuchillo de bolsillo.
- Silbato.

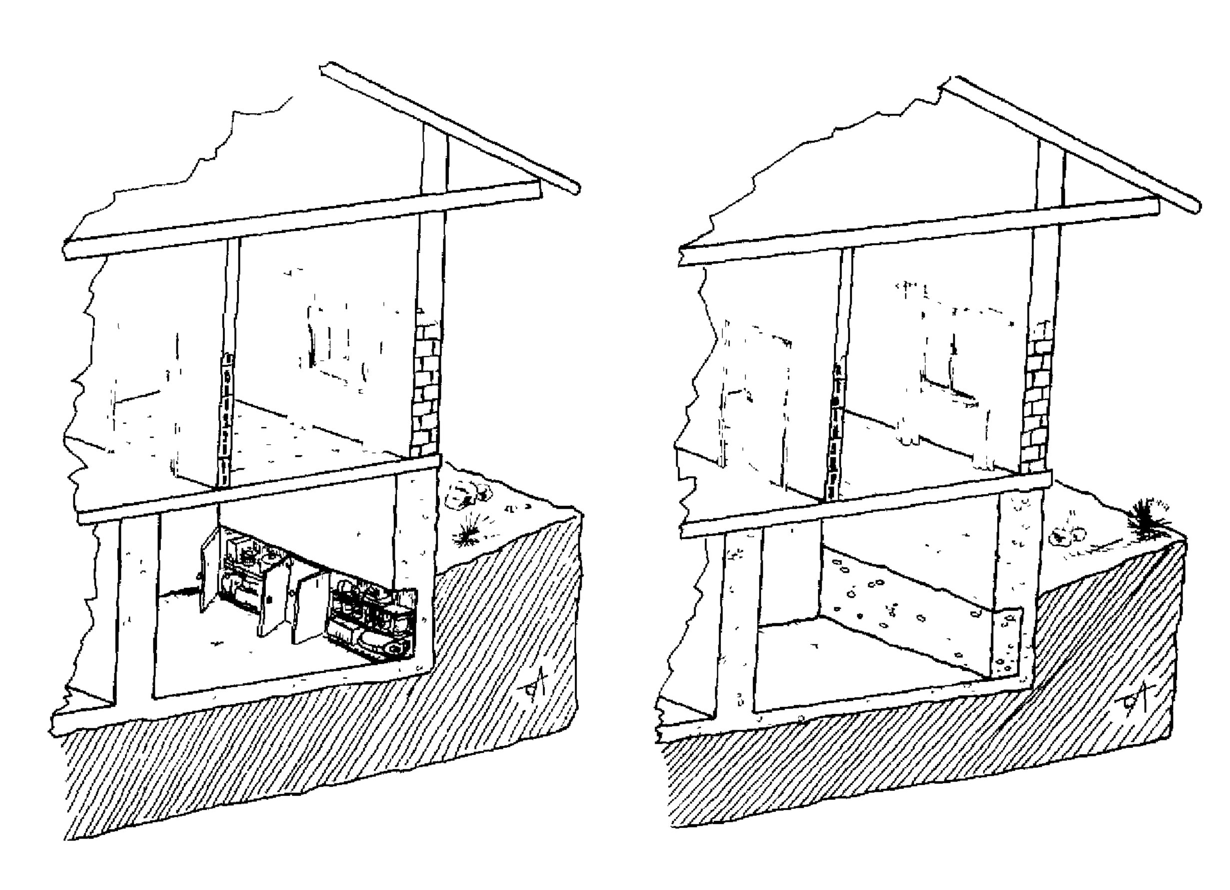


FIG 49 MODO DE SUSTITUIR UN ELEMENTO DE BLINDAJE POR UNA ALACENA O VICEVERSA.

- Sierra. (*)
- Destornillador. (*)
- Martillo. (*)
- Tornillos. (*)
- Clavos. (*)
- Tenazas.
- Extintor (que no sea de tetracloruro de carbono).
- Soga de 12 mm. (*)
- Cuerda.
- Radio de pilas.
- Reloj.
- Pilas de repuesto para radio.
- Palangana.
- Velas.
- Cinta adhesiva de tela para conductos.
- Lejía doméstica.
- Generador portátil y purgadores. (*)

(*) Conveniente pero no esencial

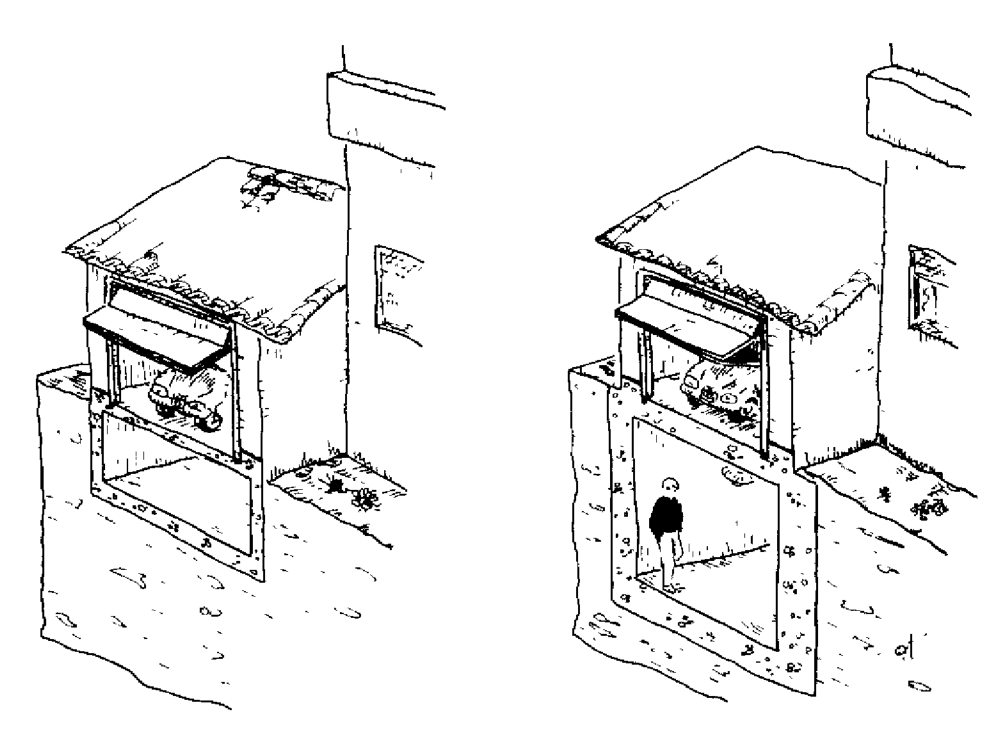


FIG. 50 TAMBIEN LOS GARAJES PUEDEN SERVIR PARA CONSTRUIR UN REFUGIO. BASTA CON AGRANDAR EL FOSO O CUARTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIAL QUE SE ENCUENTRA DEBAJO

Pasatiempos

- Calendario.
- Libros. (*)
- Papel.
- Lápices.
- Juegos de naipes.
- Ajedrez, damas u otros juegos. (*)
- Crucigramas y puzzles. (*)
- Utiles para tricotar, de costura, etc. (*)
- Materiales para hobbies. (*)

Artículos de tocador

- Jabón, pasta y cepillo de dientes.
- Detergente.
- Cepillo para uñas
- Máquina de afeitar, hojas y jabón.
- Espejo. (*)
- Cosméticos básicos para la mujer. (*)
- Pañuelos de papel.
- Toallas.
- Cepillo y peine.
- Champú. (*)
- Papel higiénico.

(*) Conveniente pero no esencial.

Artículos personales

- Ropa de cama (preferiblemente mantas).
- Ropa interior y calcetines de repuesto.
- Artículos de higiene personal para la mujer.
- Bolsas de plástico para guardar objetos personales.
- Equipo de alimentación para bebés
- Pañales desechables (suministro para dos semanas)
- Láminas de plástico.

Suministros médicos

El botiquín de primeros auxilios del refugio debe contener:

- Un frasco de solución antiséptica suave para limpiar los cortes
- Vendajes de gasa de 2-5 m × 50 mm.
- 6 vendajes triangulares para usar como cabestrillos.
- Gasas estériles de 12-72 mm × 72 mm para cubrir cortes, heridas y quemaduras.
- Gasas estériles de 4-200 mm × 200 mm.
- 13 apósitos adhesivos individuales surtidos para cortes pequeños.
- 2 almohadillas de presión de 200 × 200 mm.
- 5 m de cinta adhesiva de 72 mm.
- 12 imperdibles surtidos.
- Un frasco pequeño de gotas para el tratamiento provisional del dolor de muelas.
- Un tubo de vaselina.
- Un tubo de aspirinas.
- Un termómetro
- Unas tijeras pequeñas (de punta roma).
- Un vaso para medicamentos:
- Unas pinzas.
- 115 g de bicarbonato sódico (hágase una solución para beber añadiendo 15 ml de sal y 5 ml de bicarbonato sódico a 1 l de agua).
- Manual de primeros auxilios

DISEÑO DE UN REFUGIO N EN UNA CASA YA CONSTRUIDA

En una casa ya construida se puede construir un Refugio N que proporcione tanta protección y tanto confort como un refugio diseñado antes de construir la casa. Esta afirmación es un tanto exagerada en cuanto a lo del confort, pero no así en cuanto a la protección, aunque las dificultades para alcanzar una alta protección serán mayores, dicha protección se puede conseguir.

Los modelos de refugio que hemos visto en el apartado correspondiente se pueden conseguir también en este caso, sobre todo en lo que es ubicación y protección; más difícil será alcanzar las mismas instalaciones de agua, alcantarillado, etc

La meta es conseguir refugios de la misma calidad que los que se construyen o diseñan antes de la construcción de la casa. Generalizando mucho podríamos decir que en estos refugios predominarán los muros y techos de sacos de tierra antes que el hormigón, pero sabemos que la protección que se puede alcanzar es la misma

Tal vez si el espacio disponible es más pequeño, se pueda almacenar menos equipo y las incomodidades sean mayores Posiblemente la instalación de agua, electricidad y ventilación es inexistente en algún caso, o muy precaria, y ello hace también menos confortable el refugio, pero, insistimos, se puede alcanzar la misma protección.

Las ideas, soluciones, y desde luego los factores de diseño hasta ahora vistos en este apartado, son de aplicación a refugios que se han de diseñar después de haberse construido la casa.

REFUGIO N IMPROVISADO EN UN SOTANO

Si no se dispone de refugio preparado en el hogar puede improvisarse uno que puede salvar la vida a los miembros de la familia.

En caso de emergencia supongamos que las emisiones radiofónicas nos informan que no disponemos de tiempo para improvisar un refugio, en este caso habrá que ponerse a cubierto inmediatamente en los refugios de emergencia considerados anteriormente.

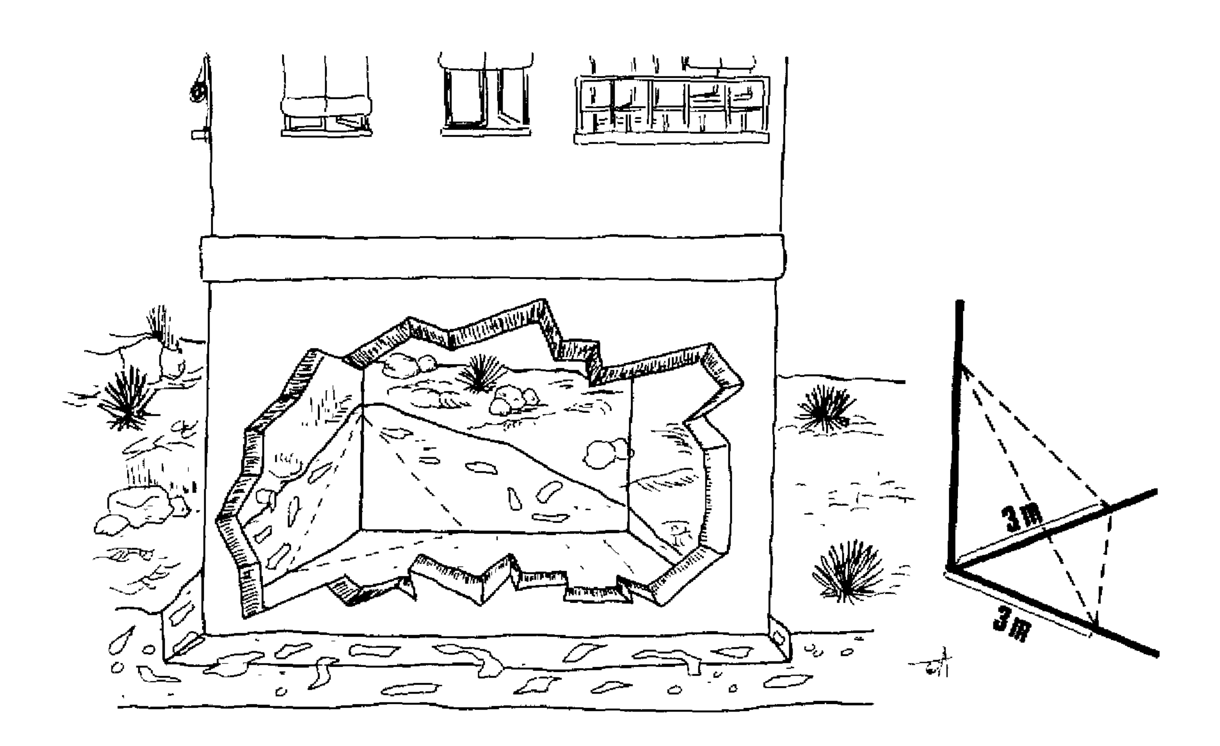


FIG 51 LA HABITABILIDAD O ZONA DE MAXIMA PERMANENCIA DEBE ESTAR SITUADA A TRES METROS DE CADA PARED

Si, por el contrario, se dispone de cierto tiempo podemos improvisar un refugio con suficiente protección, y ya sabemos, menores condiciones de habitabilidad.

Como ya hemos dicho anteriormente, las líneas teóricas de separación entre las distintas clasificaciones de refugios son a veces poco definidas, este es el caso entre refugios de emergencia y refugios improvisados. Aunque podamos ser repetitivos en la exposición, obtenemos la ventaja de analizar todos los refugios domésticos como un conjunto.

Los principios del refugio improvisado son los ya conocidos:

- Elegir la zona más protegida del sótano.
- Aumentar la protección de muros y techo.

El sótano es el mejor emplazamiento para un refugio y concretamente en el rincón en el que el nivel del suelo exterior sea más alto.

Se elegirá en cada pared, de las que forman ese rincón, un punto a la distancia de 3 m del rincón. La línea que une esos dos puntos junto con la de las paredes del rincón forma un triángulo que determina la zona más protegida que tiene una superficie de 4,5 m^2 (recordemos, área mínima para cuatro personas, 6 m^2).

Si los miembros de la familia a alojar en el refugio son más de tres o cuatro personas, habrá que incrementar el refugio más allá del triángulo, y esto es a

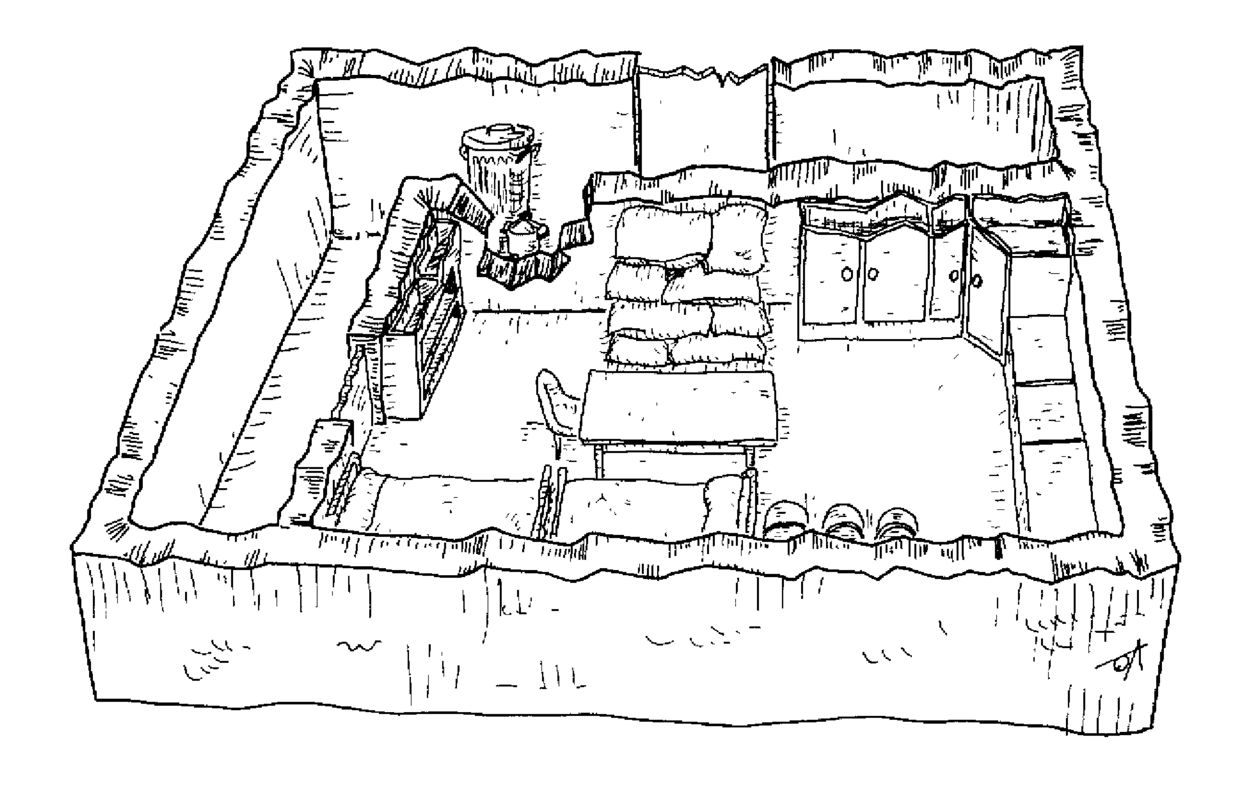


FIG 52. OBSERVAMOS LA PUERTA DE ENTRADA A LA HABITACION Y AL REFUGIO. ESTAN SEPARADAS A PROPOSITO PARA AUMENTAR DE ALGUNA FORMA EL RECORRIDO DE LAS RADIACIONES O CONTAMINANTES Y ASI ATENUAR SUS EFECTOS.

costa de perder protección. Si la familia es muy numerosa se limitará en lo posible la permanencia en la zona menos segura (recordemos que se aumenta 1,5 m^2 por persona que supere el número de 4).

Como ya sabemos, se aumentará el material de protección, el espesor de los muros del refugio situados por encima del nivel del suelo exterior, y se dotará al techo del refugio de material de protección Son aplicables los métodos, más o menos improvisados, ya explicados anteriormente.

REFUGIOS NBQ SUBTERRANEOS

Diríamos que es el refugio perfecto. Se trata de una construcción independiente y que puede llegar a ser tremendamente sofisticada.

Su única limitación es el coste. Pero, sin llegar a exageraciones, podemos enumerar como características tipo las siguientes:

- Equipo electrógeno.
- Ventilación (con filtros BQ).
- Agua y alcantarillado.
- Alta protección
- Muy buena habitabilidad.

En consecuencia, su tiempo de permanencia puede ser mucho mayor de los catorce días.

CAPITULO 8

PRACTICAS

PRACTICAS

Dado el interés que tienen los refugios en la planificación de medidas de protección ante diversas catástrofes, conviene que los participantes a estos coloquios sepan, de forma real, el poder reconocer las características de los edificios que tienen alrededor, con el fin de adecuarlas como refugios. Si es posible como refugio NBQ que, como se desprende del texto, son los que poseen en sí cualidades que les permiten cumplir su misión ante cualquier otra catástrofe.

Los participantes se dividirán en grupos, según los edificios a estudiar. En cada grupo se distinguirá un presidente o responsable principal y un secretario. El primero coordinará el trabajo del resto de los participantes del grupo, recogiendo las sugerencias de todos y decidiendo, según el criterio de la mayoría, lo que conviene hacer con respecto a la programación de las tareas. El Secretario llevará la labor administrativa de reparto de documentación, archivo de informes y registro de lo que se acuerde en las reuniones.

El proceso de realización de la práctica consta de tres partes. La primera es su planificación en "gabinete"; la segunda es la toma de datos en el "campo" y su análisis en "gabinete"; la tercera es la corrección de la práctica en "gabinete".

UTILIZACION DE EDIFICIOS PUBLICOS COMO REFUGIOS

Se identificarán aquellos edificios públicos que se encuentren próximos al lugar en donde se realicen las prácticas o se desarrolle el coloquio.

Después se hará un reparto de los mismos según su funcionalidad. las escuelas, los hospitales. los ayuntamientos, los teatros o cinematógrafos (si son propiedad pública), casinos, etc

A cada tipo de edificio se asignará un grupo. Si existen varios edificios de un mismo tipo se destinarán más grupos al mismo

Siguiendo la normativa del texto, adecuar cada edificio como un refugio NBQ, considerando la distribución: dormitorios, salas de reunión, botiquines, aseos, almacenes, etc., la capacidad máxima de personas que puede tener y las obras que sería necesario hacer para soportar una contaminación radiactiva, química o biológica

Si hubiera tiempo sería conveniente cuantificar el precio de las obras necesarias en cada edificio y el tiempo mínimo de duración de las mismas.

PLANIFICACION DEL ABASTECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE REFUGIOS

De acuerdo con los resultados de la práctica anterior, teniendo en cuenta la capacidad de los refugios, su finalidad, y suponiendo una permanencia de catorce días, se trata en esta práctica de poder determinar qué tipos de abastecimiento en medicinas, ropas, alimento, agua, combustible y otras pertenencias es necesario prever para que quede operativo, y si es posible conseguirlo en la población donde se celebran estos coloquios.

En función de los aparatos que haya sido necesario disponer para conseguir un refugio tipo NBQ, se establecerá un programa de mantenimiento Si fuese posible, conseguir folletos de propaganda de las casas suministradoras y sobre ellos ver la posibilidad de hacer tal mantenimiento por personas legas en la materia pero con unas instrucciones al respecto

EXPERIENCIA EN UN REFUGIO DE EMERGENCIA

En el edificio donde se celebra el Coloquio hay que improvisar una dependencia como refugio contra una posible agresión NBQ.

Se tomarán los materiales que allí existan o se adquieran (si hay presupuesto para material fungible) en la calle. Se estudiará la resistencia de las paredes, se llenarán sacos de arena, se utilizarán las plantas bajas, se improvisará un sistema de ventilación, se hará hermético respecto de otras vías de penetración de aire, etc.

Una vez construido dicho refugio y acondicionado, con una comunicación tipo "walkie-talkie" o comunicación inalámbrica con el exterior, permanecerán en él un cierto número de voluntarios (número compatible con la capacidad del refugio).

Estos "acogidos" comunicarán o escribirán sus experiencias El tiempo de permanencia puede ser de veinticuatro horas, aunque se recomienda que se prolongue durante unos días; de esta forma los participantes podrán compren-

der por sí mismos la conveniencia de no improvisar sobre la oportunidad de los víveres, los espacios habitables, las ropas, los aseos, los entretenimientos, etc. Ante cualquier disfunción orgánica o tensión psíquica, el participante deberá abandonar el refugio.

Después de estos días en "cautiverio" sería interesante conocer las vivencias de los "acogidos" y hacer comparaciones entre lo que se dice en el texto (teoría) y lo que se ha sentido (realidad).